



Manual de Instalación

Sistema TVR™ II DC Inverter – R410A

Unidad Exterior de Bomba de Calor
86 – 155 MBH 220V/60Hz/3F



⚠ ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Sólo personal calificado debe instalar y dar servicio al equipo. La instalación, el arranque y el servicio al equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado puede resultar peligroso por cuyo motivo requiere de conocimientos y capacitación específica. El equipo instalado inapropiadamente, ajustado o alterado por personas no capacitadas podría provocar la muerte o lesiones graves. Al trabajar sobre el equipo, observe todas las indicaciones de precaución contenidas en la literatura, en las etiquetas, y otras marcas de identificación adheridas al equipo.



Advertencias, Precauciones y Avisos

Advertencias, Precauciones y Avisos. Observará que en intervalos apropiados de este manual aparecen indicaciones de advertencia, precaución y aviso. Las advertencias sirven para alertar a los instaladores sobre los peligros potenciales que pudieran dar como resultado lesiones personales, como la muerte misma. Las precauciones están diseñadas para alertar al personal sobre situaciones peligrosas que pudieran dar como resultado lesiones personales, en tanto que los avisos indican una situación que pudiera dar como resultado daños en el equipo o en la propiedad.

Su seguridad personal y la operación apropiada de esta máquina depende de la estricta observación que imponga sobre estas precauciones.

Lea este manual en su totalidad antes de operar o dar servicio a esta unidad.

ATENCIÓN: Advertencias, Precauciones y Avisos aparecen en secciones apropiadas de este documento. Se recomienda su lectura cuidadosa:

⚠ ADVERTENCIA Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCION Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar lesiones menores a moderadas. También sirve para alertar contra prácticas de naturaleza insegura.

AVISO: Indica una situación que pudiera dar como resultado daños sólo en el equipo o en la propiedad.

Importante

¡Preocupaciones ambientales!

Los científicos han demostrado que determinados productos químicos fabricados por el hombre, al ser liberado a la atmósfera, pueden afectar la capa de ozono que se encuentra de forma natural en la estratósfera. En concreto, algunos de los productos químicos ya identificados que pueden afectar la capa de ozono son refrigerantes que contienen cloro, fluor y carbono (CFC) y también aquellos que contienen hidrógeno, cloro, fluor y carbono (HCFC). No todos los refrigerantes que contienen estos compuestos tienen el mismo impacto potencial sobre el medio ambiente. Trane aboga por el manejo responsable de todos los refrigerantes, inclusive los sustitutos industriales de los CFC como son los HCFC y los HFC.

¡Prácticas responsables en el manejo de refrigerantes!

Trane considera que las prácticas responsables en el manejo de refrigerantes son importantes para el medio ambiente, nuestros clientes y la industria de aire acondicionado. Todos los técnicos que manejen refrigerantes deben disponer de la certificación correspondiente. La ley federal sobre limpieza

del aire (Clean Air Act, Sección 608) define los requerimientos de manejo, recuperación y reciclado de determinados refrigerantes y de los equipos que se utilicen en estos procedimientos de servicio. Además, algunos estados o municipalidades podrían contar con requerimientos adicionales necesarios para poder cumplir con el manejo responsable de refrigerantes. Es necesario conocer y respetar la normativa vigente sobre el tema.

⚠ ADVERTENCIA

¡Se requiere de derivación apropiada a tierra!

Todo el cableado en campo DEBERÁ realizarse por personal calificado. El cableado derivado indebidamente a tierra conduce a riesgos de FUEGO y ELECTROCUCIÓN. Para evitar dichos peligros se deben seguir los requerimientos de instalación y aterrizaje del cableado según se describe por la NEC y por los códigos eléctricos locales y estatales. El hacer caso omiso del seguimiento de estos códigos podría dar como resultado la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

¡Equipo de protección personal requerido (EPP)!

La instalación y el mantenimiento de esta unidad puede tener como consecuencia el exponerse a peligros eléctricos, mecánicos y químicos.

- Antes de realizar la instalación o el mantenimiento de esta unidad, los técnicos DEBEN colocarse el equipo de protección (EPP) recomendado para la tarea que habrá de llevarse a cabo. Consulte SIEMPRE las normas y estándares MSDS y OSHA apropiados sobre la utilización correcta del equipo EPP.
- Cuando trabaje con productos químicos peligrosos o cerca de ellos, consulte SIEMPRE las normas y estándares MSDS y OSHA apropiados para obtener información acerca de los niveles de exposición personales permisibles, la protección respiratoria apropiada y las recomendaciones de manipulación de dichos materiales.
- Si existiera el riesgo de producirse un arco eléctrico, los técnicos DEBEN ponerse el equipo de protección personal (EPP) que establece la norma NFPA70E sobre protección frente a arcos eléctricos ANTES de realizar el mantenimiento de la unidad.

El incumplimiento con las recomendaciones podría dar lugar a lesiones graves e incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA**¡Refrigerante R-410A Trabaja a Más Alta Presión que el Refrigerante R-22!**

La unidad descrita en este manual usa refrigerante R-410A que opera a presiones más altas que el Refrigerante R-22. Emplee UNICAMENTE equipo de servicio o componentes clasificados para uso con esta unidad. Si tuviera dudas específicas relacionadas con el uso de Refrigerante R-410A, acuda a su representante local Trane.

El hacer caso omiso a la recomendación de utilizar equipo de servicio o componentes clasificados para Refrigerante R-410A, podría provocar la explosión de equipo o componentes bajo altas presiones de R-410A, dando como resultado la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

- Antes de intentar instalar el equipo, lea este manual con cuidado. La instalación y el mantenimiento a esta unidad debe realizarse sólo por técnicos de servicio calificados.
- Desconecte toda fuerza eléctrica incluyendo los puntos de desconexión remota antes de dar servicio. Siga todos los procedimientos de bloqueo y de identificación con etiquetas para asegurar que la energía no pueda ser aplicada inadvertidamente. El hacer caso omiso a esta advertencia antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves.
- Revise la placa de identificación de la unidad para conocer la clasificación del suministro de fuerza a ser aplicado tanto a la unidad, como a los accesorios. Refiérase al manual de instalación de tubería ramal para su instalación apropiada.
- La instalación eléctrica deberá apegarse a todos los códigos locales, estatales y nacionales. Provea una toma de suministro eléctrico independiente con fácil acceso al interruptor principal. Verifique que todo el cableado eléctrico esté debidamente conectado y apretado y distribuido adecuadamente dentro de la caja de control. No utilice ningún otro tipo de cableado que no sea el especificado. No modifique la longitud del cable de suministro de energía ni utilice cables de extensión. No comparta la conexión de fuerza principal con ningún otro aparato de ninguna especie.
- Conecte primero el cableado de la unidad exterior y luego el cableado de las unidades interiores. El cableado deberá encontrarse alejado cuando menos a un metro de distancia de aparatos eléctricos o radios para evitar interferencia o ruido.
- Instale la tubería de drenado apropiado de la unidad, aplicando aislamiento apropiado alrededor de toda la tubería para evitar condensación. Durante la instalación de la tubería, evite la entrada de aire al circuito de refrigeración. Haga pruebas de fugas para

verificar la integridad de todas las conexiones de tubería.

- Evite instalar el acondicionador de aire en lugares o áreas sometidas a las siguientes condiciones:
 - Presencia de humos y gases combustibles, gases sulfúricos, ácidos o líquidos alcalinos, u otros materiales inflamables;
 - Alta fluctuación del voltaje;
 - Transporte vehicular;
 - Ondas electromagnéticas

Al instalar la unidad en áreas reducidas, tome las medidas necesarias para evitar que el exceso de concentración de refrigerante sobrepase los límites de seguridad en el evento de una fuga de refrigerante. El exceso de refrigerante en ambientes cerrados puede conducir a una falta de oxígeno. Consulte a su proveedor local para mayor información.

Utilice los accesorios y partes especificadas para la instalación; de otra manera podría provocar fallas en el sistema, fugas de agua y fugas eléctricas.

Recepción del Equipo

Al recibir la unidad, inspeccione el equipo en busca de daños durante el embarque. Si se detectaran daños visibles u ocultos, someta un reporte por escrito a la compañía transportadora.

Verifique que el equipo y accesorios recibidos vayan en conformidad con lo estipulado en la(s) orden de compra.

Mantenga a la mano los manuales de operación para su consulta en cualquier momento.

Tubería para Refrigerante

Verifique el número de modelo para evitar errores de instalación.

Utilice un analizador múltiple para controlar presiones de trabajo y agregar refrigerante durante la puesta en marcha de la unidad.

La tubería deberá ser de un diámetro y espesor adecuado. Durante el proceso de soldadura haga circular nitrógeno seco para evitar la formación de óxido de cobre.

A fin de evitar condensación en la superficie de las tuberías, las mismas deberán estar correctamente aisladas (verificar espesor del material de aislamiento). El material de aislamiento deberá poder soportar las temperaturas de trabajo (para modos de frío y calor).

Al terminar la instalación de las tuberías, se deberá hacer un barrido con nitrógeno y luego hacer una prueba de vacío de la instalación. Posteriormente hacer vacío y controlar con vacuómetro.



Advertencias, Precauciones y Avisos

Cableado Eléctrico

Aterrice la unidad debidamente.

No conecte la derivación a tierra a tubería de gas o de agua, a cable telefónico o a pararrayos. La derivación a tierra incompleta podría conducir a choque eléctrico.

Seleccione el suministro de fuerza y el tamaño de cableado de acuerdo a las especificaciones de diseño.

Refrigerante

Se deberá adicionar refrigerante en función del diámetro y longitudes reales de las tuberías de líquido del sistema. Consulte la **Tabla 13** o la tabla adherida a la tapa del equipo.

Registre en la bitácora de la unidad la cantidad de refrigerante adicional, la longitud real de tubería y la distancia entre la unidad interior y la unidad exterior para referencia futura.

Prueba de Operación

Antes de la puesta en marcha de la unidad, es **MANDATORIO** energizar la unidad durante 24 horas de anticipación. Remueva las piezas de poliestireno PE que se utilizan para proteger el condensador. Tenga cuidado de no dañar el serpentín porque podría afectarse el rendimiento del intercambiador de calor.

Contenido

Advertencias, Precauciones y Avisos	2
Instalación	6
Tabla 1. Combinación de Unidades Exteriores	6
Dimensiones de la Unidad Exterior	7
Ubicación de Montaje de la Unidad	8
Tabla 2. 	9
Secuencia de Colocación de U. Exteriores y Unidades Maestro Esclavo ..	10
Tabla 3. 	13
Tubería de Refrigerante	19
Tabla 4. Distancia y Diferencia de Altura de Tubería de Refrigerante.....	19
Tabla 5. Selección del Tipo de Tubería Refrigerante	20
Tubería Conectora para Unidad Exterior	20
Tabla 6. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A	21
Tabla 7. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A	21
Tabla 8. Tubería ramal para unidad exterior.....	21
Tubería Conectora para Unidad Interior	21
Tabla 9. Tamaño de tubos conectores para unidad interior 410A	21
Tabla 10. 	22
Tabla 11. 	22
Remoción de Tierra o Agua en la Tubería	24
Instalación de la Tubería de Refrigerante Ramal	24
Procedimiento Básico	24
.....	25
Tabla 12. Tres Principios de la Tubería de Refrigerante	25
Tabla 13. 	26
Soporte de la Tubería de Refrigerante	28
Tabla 14. 	28
Tabla 15. 	28
Requerimientos para el Ensamble de Tubería Ramal o de Bifurcación ..	29
Prueba de Hermeticidad	30
Procedimiento de Vacío	30
Refrigerante Adicional	31
Instalación del Tubo de Refrigerante	31
Cableado Eléctrico	32
Tabla 16. Botón SW1 Descripción del Estado de la Unidad	32
Tabla 17. 	36
Cableado de Fuerza Unidad Exterior	40
Tabla 18. 	40
Tabla 19. Capacidad Total, capacidad del fusible y del interruptor manual ..	40
Tabla 20. Cable de Fuerza Unidad Interior	40
Sistema de Control	41
Cable de Comunicación de Unidades Interior/Exterior	42
Prueba de Operación	43

Instalación

Al recibir la unidad, verifique que la unidad no ha sufrido daños durante el embarque. Verifique que la unidad es la correcta para la aplicación programada.

Verifique que la unidad viene acompañada de los siguientes **accesorios**:

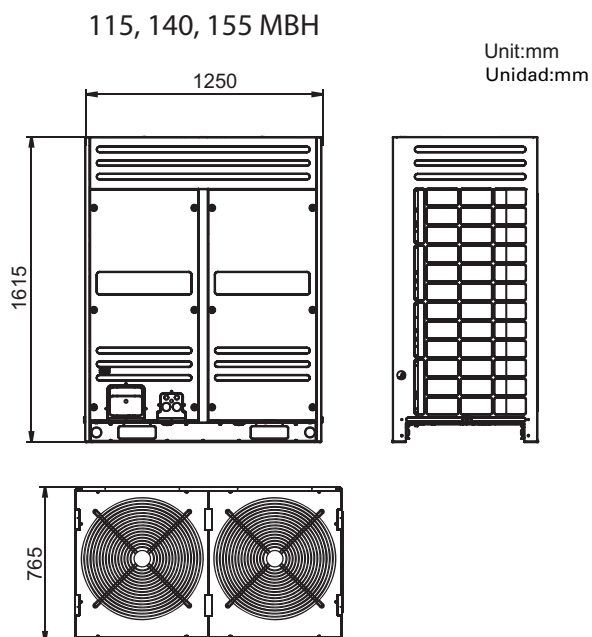
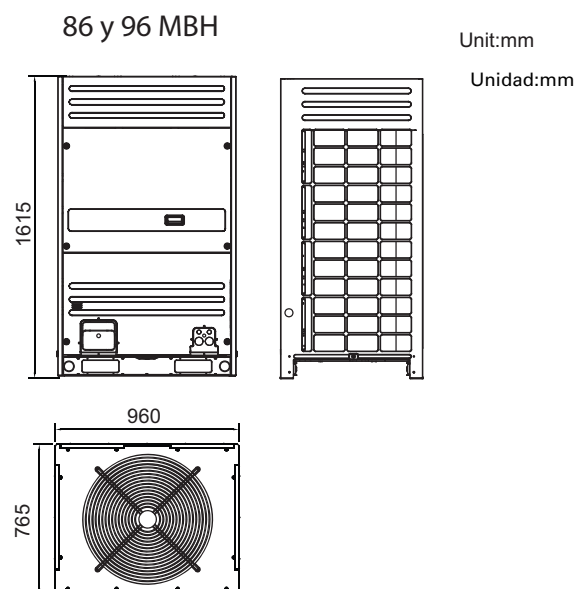
- (1) Manual de Instalación de la Unidad Exterior
- (1) Manual de Operación de la Unidad Exterior - *Entregar al cliente*
- (1) Manual de Operación de la Unidad Interior - *Entregar al cliente*
- (1) Bolsa de tornillos accesorios para servicio
- (1) Tornillo de cabeza plana
- (1) Subensamblé del puerto de servicio - *para prueba de fugas*
- (1) Codos 90° - *para conexión de tubos*
- (8) Tapón Sellador - *para limpieza de tubería*
- (1) Tubo conector accesorio - *conectar en el lado de la tubería de líquido*

Tabla 1. Combinación de Unidades Exteriores

MBh	Modo	Cant. U. Interiores	MBh	Modo	Cant. U. Interiores
86	86	13	366	96+115+155	36
96	96	16	391	96+140+155	42
115	115	16	406	96+155+155	42
140	140	16	425	115+155+155	42
155	155	20	450	140+155+155	48
182	86+96	20	465	155+155+155	48
192	96+96	24	492	86+96+155+155	54
211	96+115	24	502	96+96+155+155	54
236	96+140	28	521	96+115+155+155	54
251	96+155	28	546	96+140+155+155	58
270	115+155	28	561	96+155+155+155	58
295	140+155	32	580	115+155+155+155	58
310	155+155	32	605	140+155+155+155	64
332	96+96+140	36	620	155+155+155+155	64
347	96+96+155	36			

Dimensiones de la Unidad Exterior

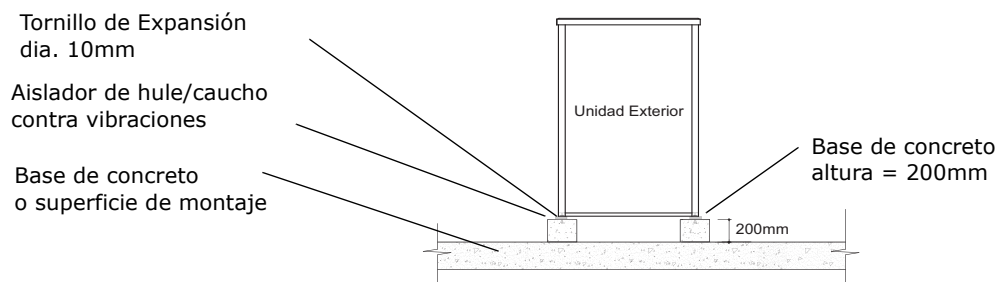
Figura 1.



Ubicación de Montaje de la Unidad

- Ubique la unidad siguiendo las recomendaciones a continuación:
- Coloque la unidad en un lugar seco y bien ventilado.
- Asegure que el ruido de operación y el aire de descarga de la unidad no afecte a las personas o a la propiedad.
- Verifique el la unidad exterior no esté expuesto a radiación directa de alguna fuente de alta temperatura.
- No instale la unidad exterior en un lugar altamente contaminado pues podría bloquear la función del intercambiador de calor.
- Evite colocar la unidad en presencia de gases sulfúricos.
- Monte la unidad sobre una base de concreto o una estructura de acero, asegurando que tenga la capacidad de soportar el peso total de la unidad exterior.
- La unidad o unidades exteriores deberán estar correctamente niveladas.

Figura 2.



⚠ PRECAUCION

- Para construir los soportes de concreto que habrán de colocarse sobre la superficie de concreto, refiérase al diagrama de la estructura o tome las medidas exactas en campo.
- Provea un canal de drenado del equipo alrededor de la base para permitir que el agua fluya libremente lejos del montaje de la unidad.
- La siguiente figura muestra la distancia requerida para instalar los pernos de sujeción de la unidad:mm.
- **ATENCION:** Coloque las unidades exteriores pertenecientes al mismo sistema en una superficie de nivel equitativo.

Figura 3. Posición Pernos de Sujeción

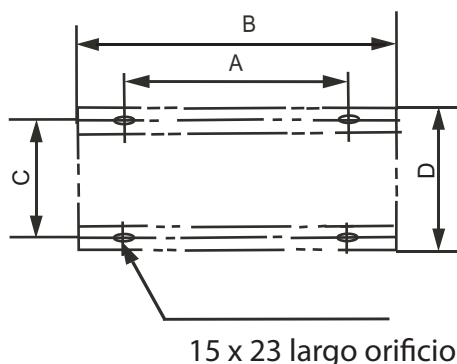
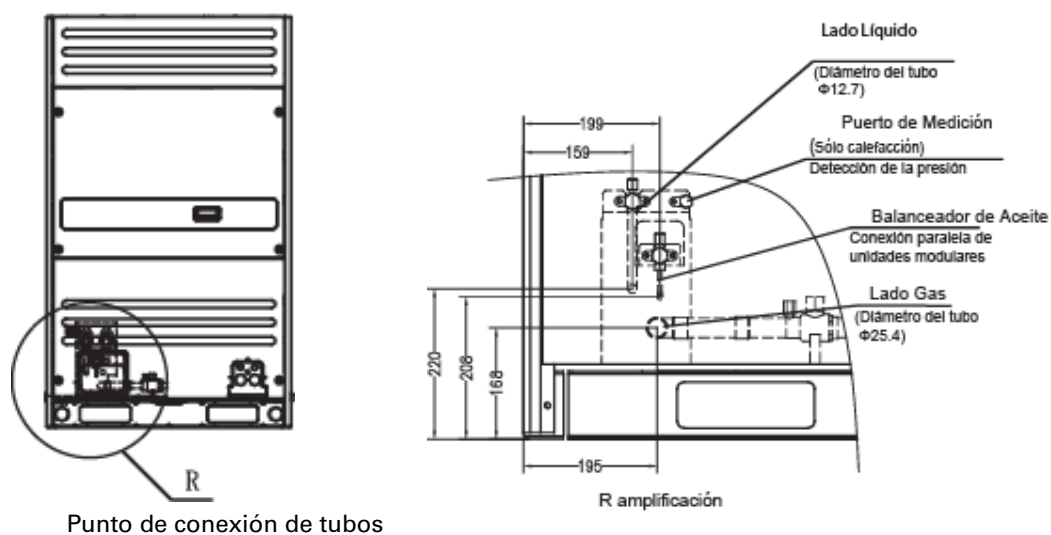
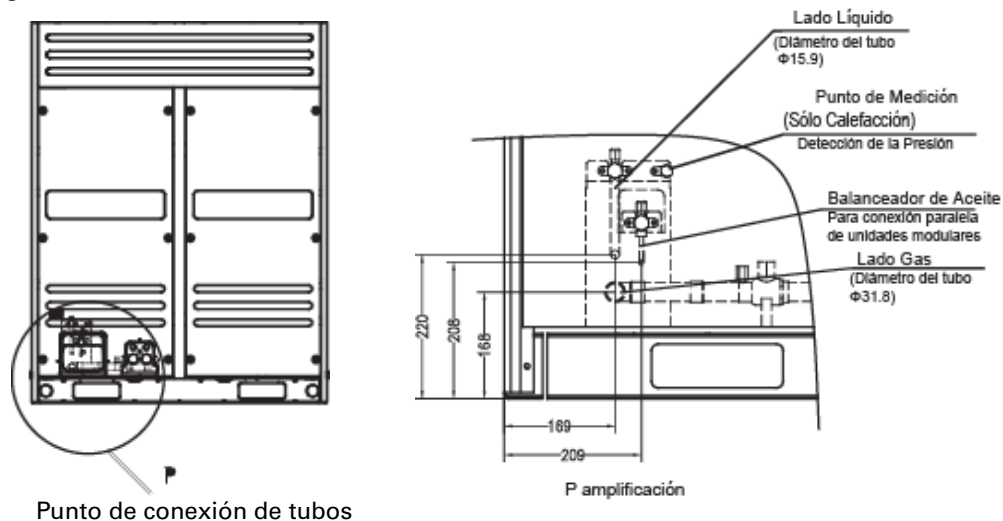


Tabla 2.

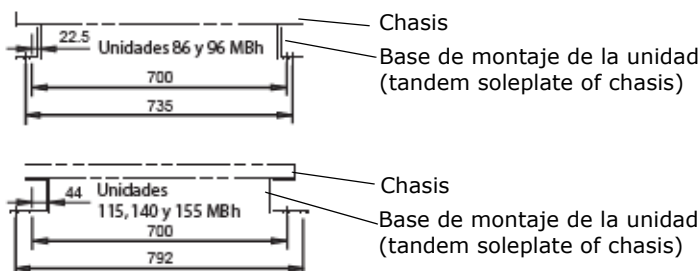
Tamaño / MBH	86 y 96	115, 140, 155
A	830	1120
B	960	1250
C	736	736
D	765	765

Muestra de colocación de los tubos conectores :

Figura 4. (1) 86 y 96 MBH

Figura 5. 2) 115, 140, 155 MBH


- La relación entre los orificios de instalación y la base de montaje en tandem, se muestra a continuación:

- Al instalar el equipo, asegure que la unidad queda montada directamente sobre la base de montaje.

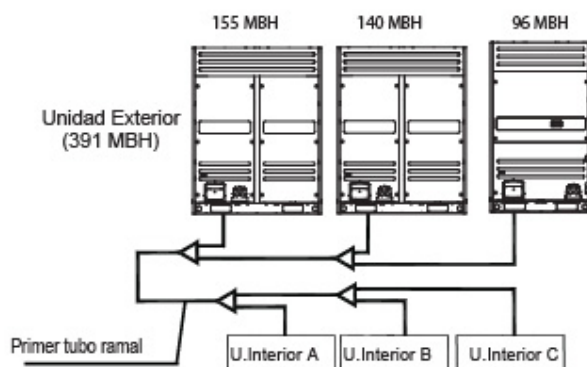
Figura 6.

Importante:

- Instale bases aisladores de hule/caucho de acuerdo con las especificaciones de diseño
- Asegure un contacto cercano entre la unidad exterior y la base de montaje para evitar las vibraciones y la emisión de ruido;
- Asegure que la unidad ha sido debidamente derivada a tierra;
- Antes preparar la puesta en marcha de la unidad, absténgase de abrir las válvulas de las líneas de líquido y de gas.

Secuencia de Colocación de U. Exteriores y Unidades Maestro Esclavo

Un sistema formado por más de una unidad exterior deberá observar las siguientes recomendaciones: Las unidades exteriores en este sistema deben colocarse secuencialmente en orden de mayor capacidad a menor capacidad; la unidad exterior de mayor capacidad debe montarse en el primer sitio de derivación ramal. Determine la unidad exterior de mayor capacidad como unidad maestra, mientras que las otras se determinarán como unidades esclavas. Tomemos como ejemplo un sistema de 391 MBH (compuesto por 96 MBH, 140 MBH y 155 MBH):

1. Coloque la unidad de 155 MBH al lado del sitio de derivación ramal inmediata al primer tubo ramal.
2. Coloque la unidad de mayor capacidad en orden siguiente inferior (ver dibujo).
3. Determine la unidad de 155 MBH como la unidad maestra, mientras que las unidades de 140 MBH y 96 MBH serán las unidades auxiliares. El orden es de mayor a menor capacidad.

Figura 7.


Colocación de las Unidades Exteriores

- Provea el libramiento requerido alrededor de la unidad para las labores de servicio y mantenimiento. Es absolutamente necesario que los módulos en el mismo sistema conserven la misma altura. Ver **Figura 8**.
- Provea el libramiento suficiente para mantenimiento como se muestra en la Figura 9. Instale la conexión para el suministro de fuerza en un lado de la unidad exterior. (Ver manual de instalación de suministro de fuerza).
- Asegúrese de que no existe obstáculo alguno por arriba de la unidad exterior para su funcionamiento apropiado. Ver **Figura 8**.

Figura 8. Superficie de instalación y de mantenimiento

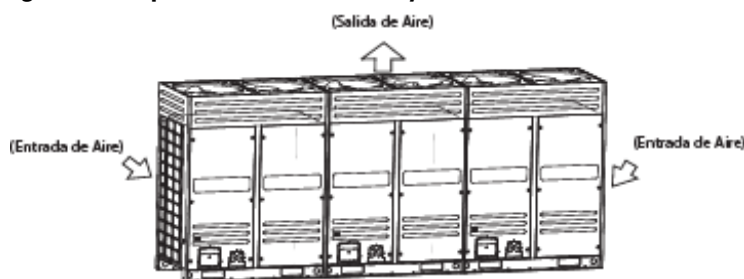
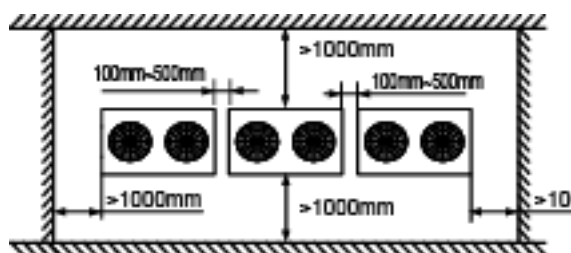


Figura 9. Vista aérea de la unidad exterior



Disposición

Cuando la altura de la unidad exterior sobrepasa los elementos obstaculizadores superiores circundantes:

Figura 10. Una Hilera

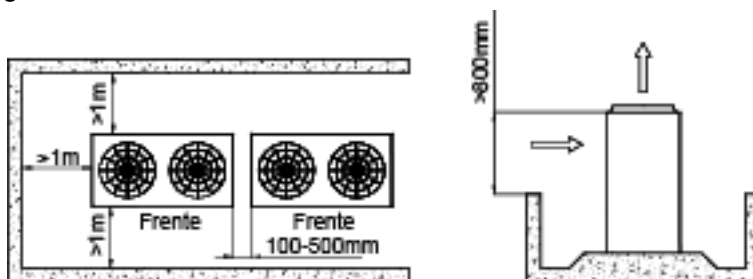
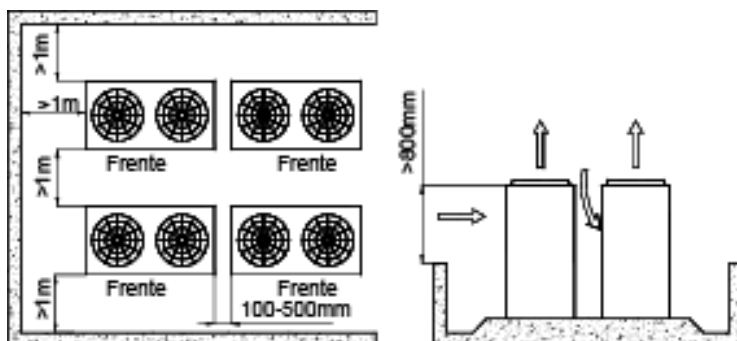
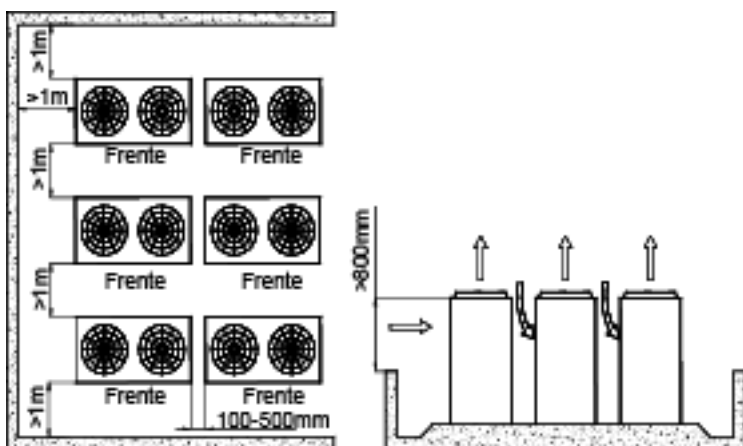
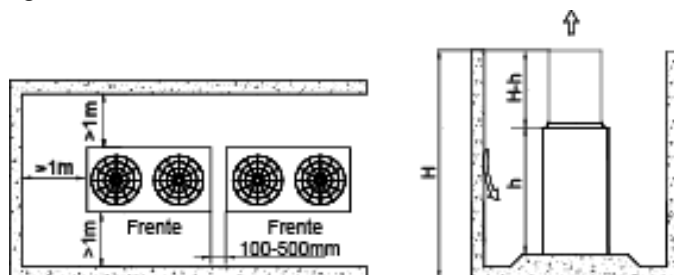
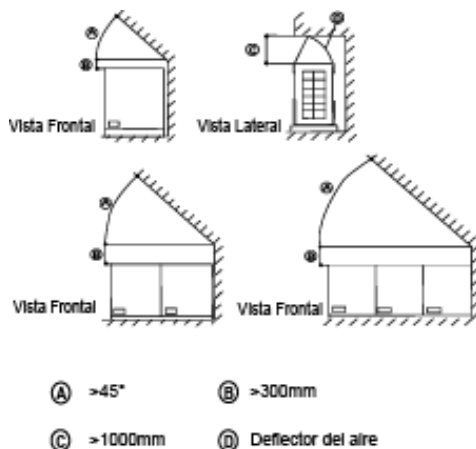


Figura 11. Dos Hileras

Figura 12. Más de Dos Hileras


- Cuando la altura de la unidad exterior (h) es inferior a la altura de los elementos que la rodean (H), para evitar un "cortocircuito" de aire se recomienda adicionar en la salida de aire de la unidad exterior una pieza que suplemente la diferencia de altura y permita descargar el aire caliente que sale de la unidad exterior sin provocar mal funcionamiento de la unidad. La altura de la pieza es la diferencia de alturas ($H-h$).

Figura 13.


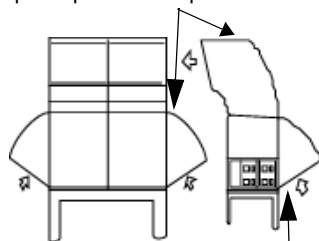
- Si existen elementos obstaculizadores por arriba de la unidad, éstos deben guardar una distancia de 800 mm por la parte superior de la unidad. De otra manera deberá instalarse un dispositivo de extracción mecánico.

Figura 14.


- En áreas invernales, instale protección contra acumulación de nieve. Véase la imagen a continuación. Instale el marco de montaje con elevación suficiente que sobrepase el nivel límite de nieve e instale la campana protectora en la entrada y en la salida de aire.

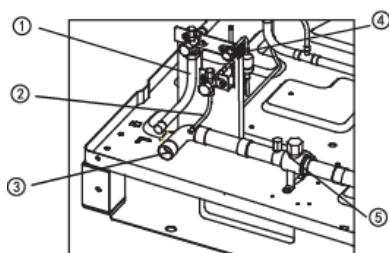
Figura 15.

Campana protectora para salida de aire



Campana protectora para entrada de aire

Descripción de la válvula

Figura 16.


Nota: Para un solo módulo no es necesario conectarse con el balanceador de aceite.

Tabla 3.

1	Conectar el tubo de líquido (accesorio de instalación en campo)
2	Balanceador de aceite
3	Conectar el tubo de gas
4	Punto de medición (sólo bombas de calor)
5	Válvula de flotación de baja presión

Montaje del Deflector de Aire

(si la presión estática externa de la unidad exterior es superior a 20Pa, la unidad deberá configurarse de manera especial para esta condición).

Instalación unidad 86 MBH y 96 MBH

Ejemplo A

Figura 17.

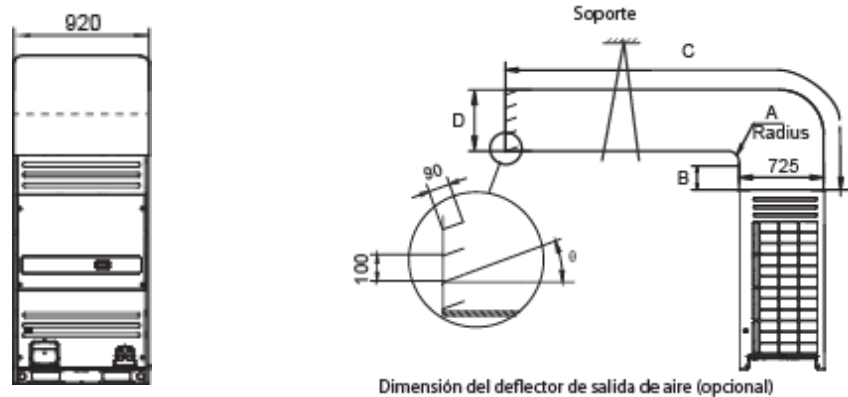
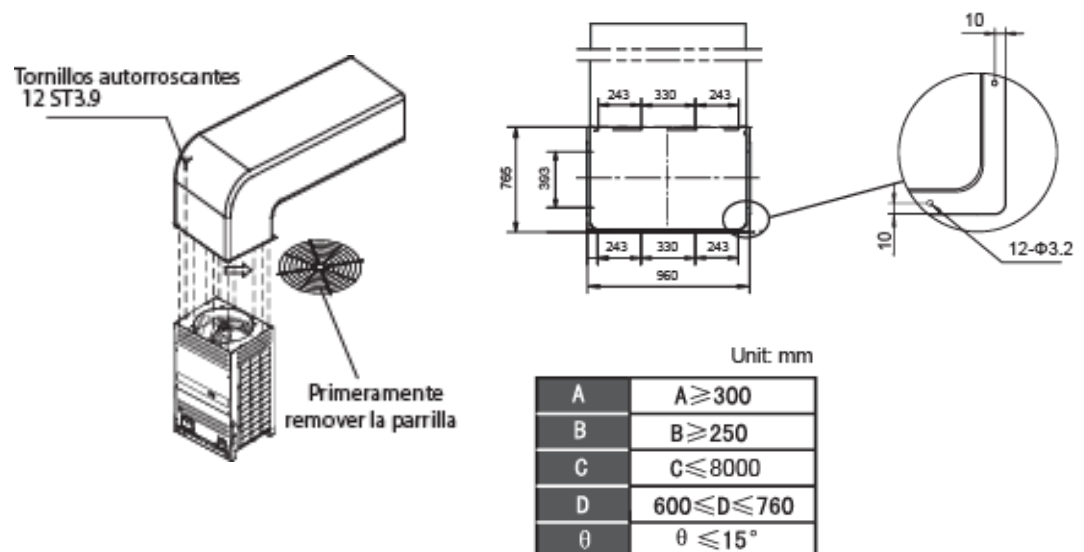
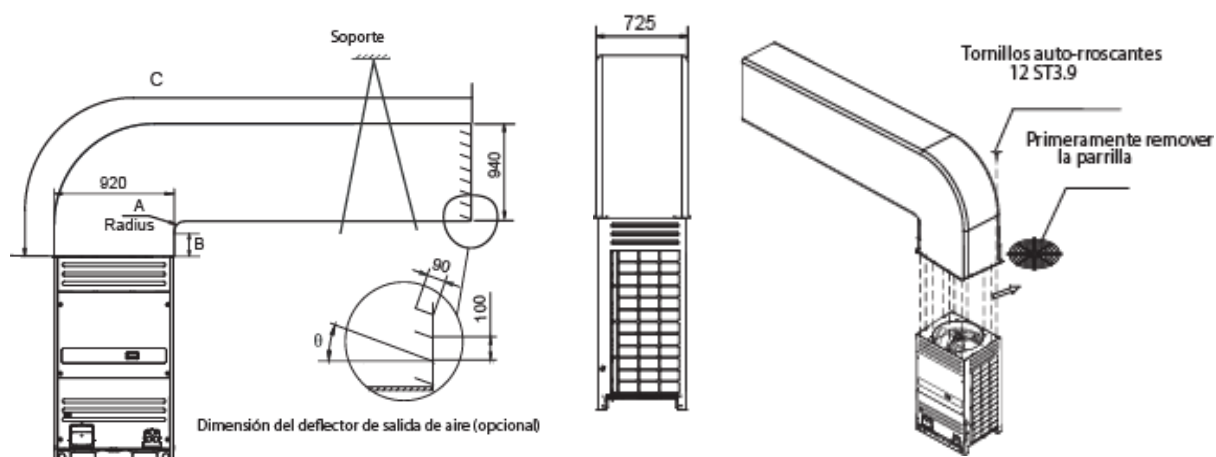
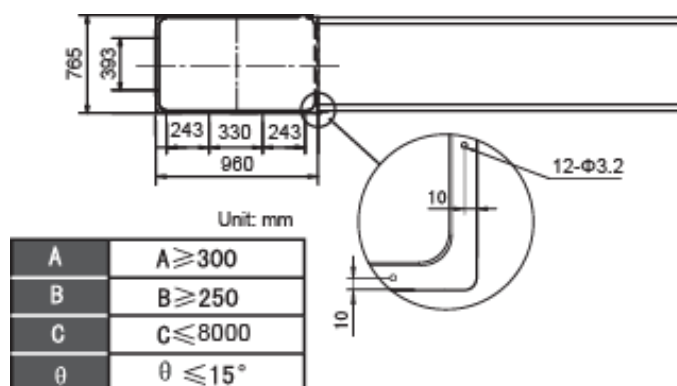
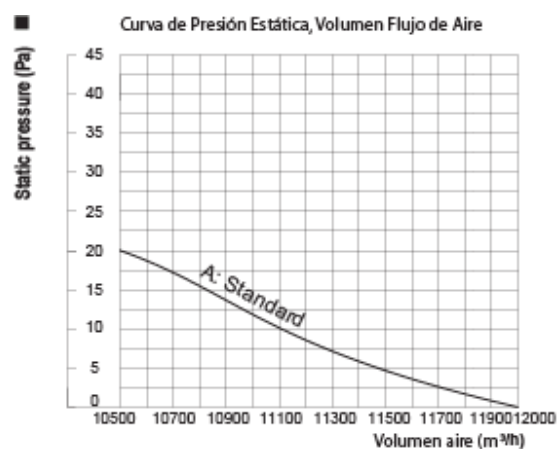


Figura 18.

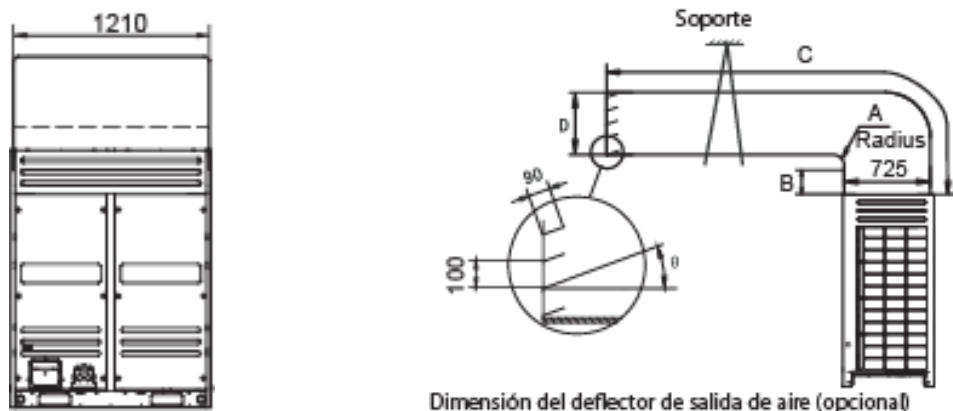


Ejemplo B
Figura 19.

Figura 20.

Figura 21.


Instalación unidad 115MBH, 140MBH, 140MBH

Ejemplo A

Figura 22.



Dimensión del deflector de salida de aire (opcional)

Figura 23.

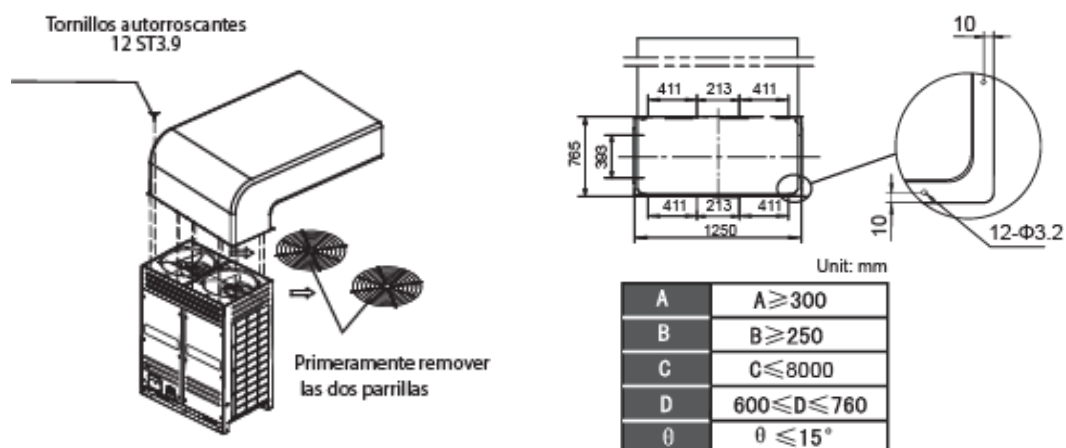
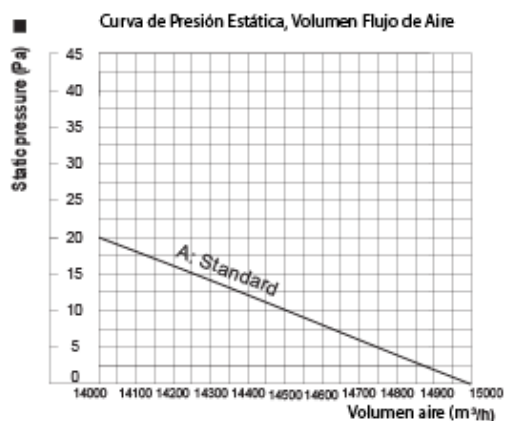
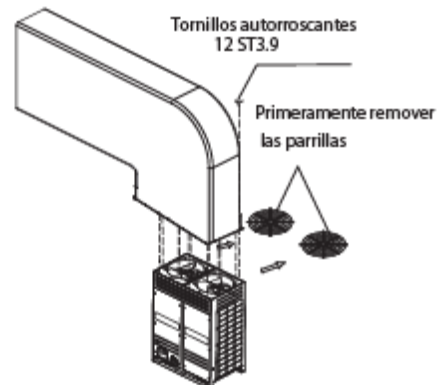
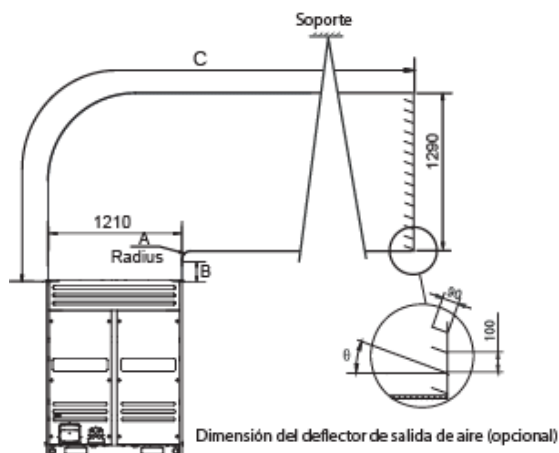
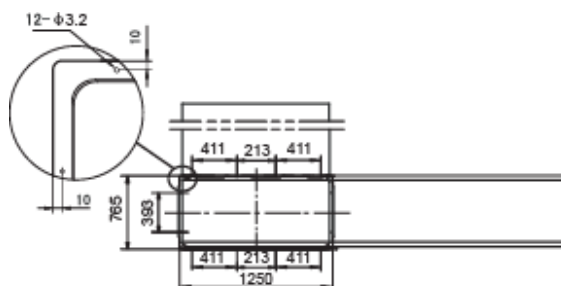


Figura 24.



Ejemplo B
Figura 25.

Figura 26.


Unit: mm

A	$A \geq 300$
B	$B \geq 250$
C	$C \leq 8000$
θ	$\theta \leq 15^\circ$

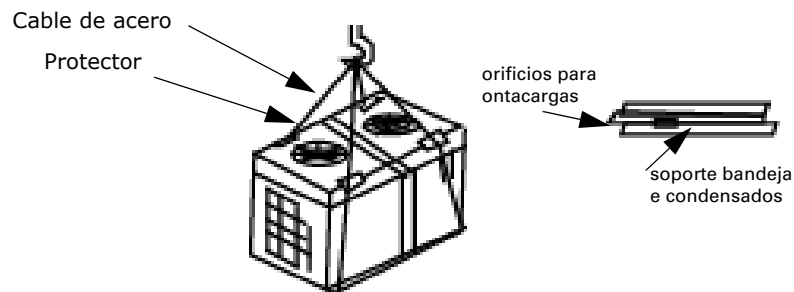
NOTA:

- Antes de instalar el deflector de aire, asegure de haber retirado el material de empaque para evitar la obstrucción del paso del aire.
- El deflector de aire deberá ajustarse a un ángulo máximo de 15°. Si se sobrepasa este grado de ángulo, se verá afectado el desempeño del sistema.
- Se permite solamente un solo codo en la configuración del ducto de aire (ver Figura 25). De lo contrario, se verá afectada la operación del sistema.

Izado de la Unidad

- No desmonte la paleta de embarque de la unidad antes de su izado. Si la máquina no cuenta con material de empaque protector, provéalo en campo antes de amarrar la unidad. Utilizando dos cables o reatas, eleve la máquina manteniéndola en posición nivelada durante las maniobras de izado. La inclinación de la unidad durante la maniobra no deberá exceder de 30°.
- Utilice 4 cadenas o cables o eslingues de diámetro 6mm para desplazar la unidad.
- Verifique el centro de gravedad durante el izado para evitar perder el equilibrio durante la maniobra. Para prevenir contra rayaduras en la unidad, coloque protectores entre el cable o cadena y las orillas de la unidad.

Figura 27. Utilice un montacargas para desplazar la unidad



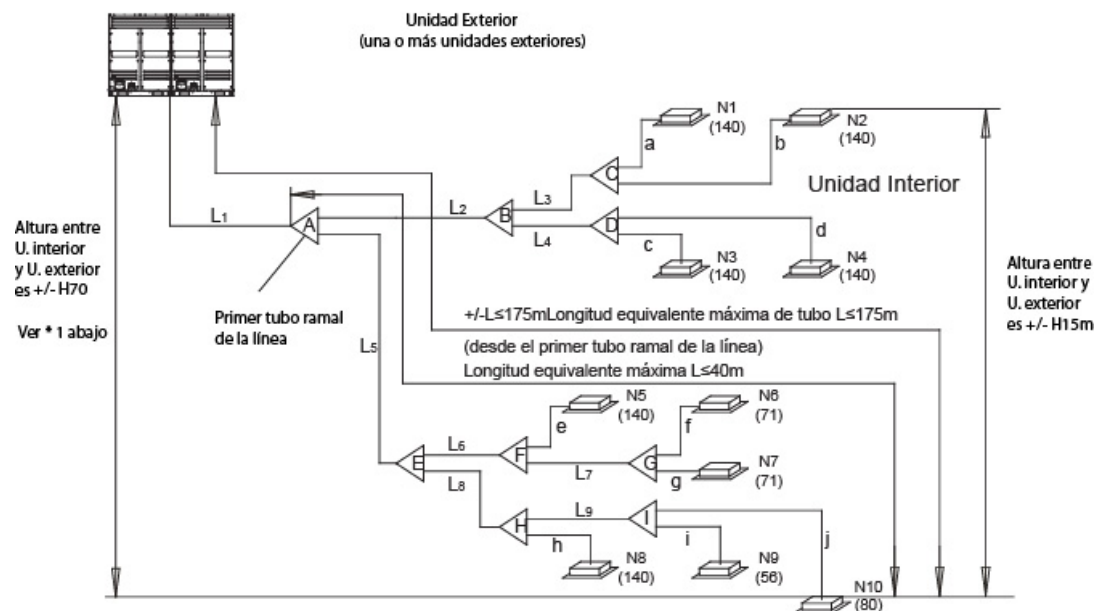
Tubería de Refrigerante

Tabla 4. Distancia y Diferencia de Altura de Tubería de Refrigerante

		Valor permisible		Tubería
Longitud Tubería	Longitud total tubería (real)	<295 MBH	350m	L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7+L8+L9+a+b+c+d+e+f+g+h+i+j
		>295 MBH	500m	
	Longitud Máxima	Longitud Real	150m	L1+L5+L8+L9+j
		Longitud Equivalente	175m	
	Longitud Equivalente de línea (punto más alejado del primer ramal de tubo inicial)			L5+L8+L9+j
Diferencia de Altura Máxima	Altura máxima entre UI y UE	Altura unidad exterior (arriba)	70m (*1 disponible sobre pedido)	
		Altura unidad exterior (abajo)	70m	
	Altura máxima entre unidades interiores			15m

Nota: Nota: La longitud reducida del tubo ramal es de 0.5m de la longitud equivalente del tubo.

Figura 28. Longitud y altura permisible de la tubería de refrigerante



* 1 - La diferencia de nivel por arriba de 50m no está soportado predeterminadamente pero se puede solicitar sobre pedido especial (siempre que la unidad exterior se encuentre por arriba de la unidad interior).

Tubería de Refrigerante

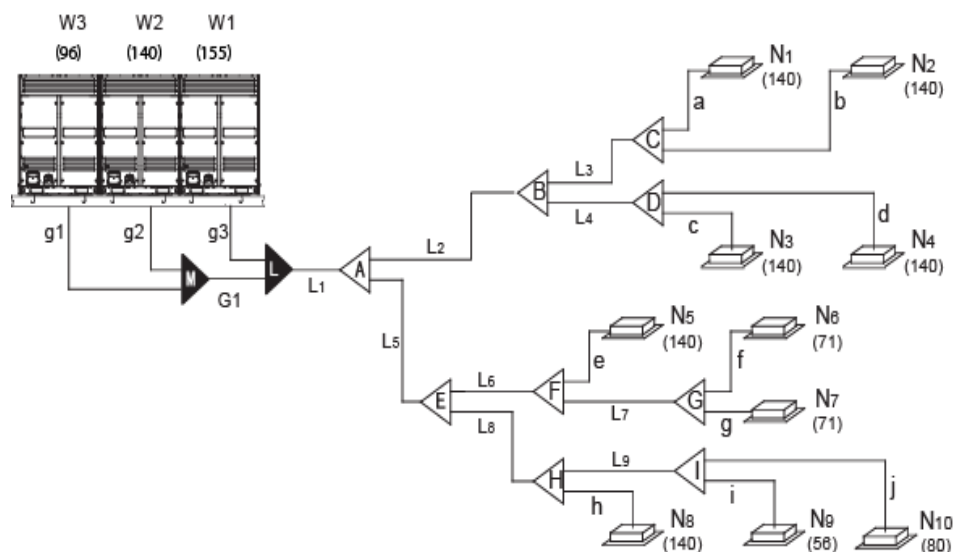
Tabla 5. Selección del Tipo de Tubería Refrigerante

Nombre de Tubería	Código según indicado en Figura 29
Tubería principal	L1
Tubería principal unidad interior	L2-L9
Tubería auxiliar unidad interior	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
Tubería ramal unidad interior	A, B, C, D, E, F, G, H, I
Tubería ramal unidad exterior	L, M
Tubería de conexión unidad exterior	g1, g2, g3, G1

Nota: La longitud equivalente para todas las líneas de líquido es $L1+L2+L3...+L7+L8...+L16+0.5*8$
(Longitud equivalente para cada tubo ramal es 0.5)

Figura 29. Selección del tipo de tubería refrigerante

Seleccionar el tipo de tubería de refrigerante



Tubería Conectora para Unidad Exterior

Con base en las siguientes tablas, seleccione los diámetros de la tubería de conexión de la unidad exterior. En el caso de que la longitud del tubo accesorio resultara más grande que el tamaño del tubo principal, elija el más largo para la selección.

Por ejemplo: para la conexión paralela de un sistema de tres unidades exteriores cuya capacidad individual es de 155, 155, y 140, obtenemos una capacidad total de 464 MBH para las unidades interiores. Asumiendo que la longitud equivalente de la tubería es de $\geq 90m$, podemos ver en la **Tabla 7** que el diámetro de la tubería principal es de $\Phi 41.3/\Phi 22.2$. Si sabemos que la capacidad de las unidades interiores es de 464 MBH, podemos observar en la **Tabla 9** que el diámetro de la tubería principal es de $\Phi 44.5/\Phi 22.2$. Como resultado, se recomienda seleccionar la longitud mayor para obtener un diámetro de tubo de $\Phi 44.5/\Phi 22.2$.

Tabla 6. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A

Capacidad MBh	Tamaño tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es <90m		
	Lado Gas	Lado Líquido	Primer tubo ramal
86 MBh	Φ22.2	Φ12.7	TRDK112 HP
96 MBh	Φ25.4	Φ12.7	TRDK112 HP
115 MBh	Φ28.6	Φ12.7	TRDK225 HP
140-155 MBh	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
182-211 MBh	Φ31.8	Φ15.9	TRDK225 HP
236 MBh	Φ34.9	Φ15.9	TRDK314 HP
251-310 MBh	Φ34.9	Φ19.1	TRDK314 HP
332-465 MBh	Φ41.3	Φ19.1	TRDK768 HP
492-620 MBh	Φ44.5	Φ22.2	TRDK768 HP

Tabla 7. Tamaño de tubos conectores para unidad exterior 410A

Capacidad MBh	Tamaño tubería principal (mm) cuando longitud equivalente de tubería de líquido es ≥90m		
	Lado Gas	Lado Líquido	Primer tubo ramal
86 MBh	Φ25.4	Φ12.7	TRDK112 HP
96 MBh	Φ25.4	Φ12.7	TRDK112 HP
115 MBh	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
140-155 MBh	Φ31.8	Φ15.9	TRDK225 HP
182-211 MBh	Φ31.8	Φ19.1	TRDK225 HP
236 MBh	Φ34.9	Φ19.1	TRDK314 HP
251-310 MBh	Φ38.1	Φ22.2	TRDK314 HP
332-465 MBh	Φ41.3	Φ22.2	TRDK768 HP
492-620 MBh	Φ44.5	Φ25.4	TRDK768 HP

Tabla 8. Tubería ramal para unidad exterior

Capacidad MBh	Diámetro de abertura para conexión del tubo de la unidad exterior	
	Lado Gas	Lado Líquido
86MBH, 96MBH	Φ25.4	Φ12.7
115MBH, 140MBH, 155MBH	Φ31.8	Φ15.9

Tubería Conectora para Unidad Interior

Tabla 9. Tamaño de tubos conectores para unidad interior 410A

Capacidad de unidad interior	Tamaño de tubería principal (mm)		Tubo ramal disponible
	Lado Gas	Lado Líquido	
MBH<57	Φ19.1	Φ9.5	TRDK056 HP
57≤MBH<78	Φ22.2	Φ9.5	TRDK112 HP
78≤MBH<113	Φ22.2	Φ12.7	TRDK112 HP
113≤MBH<157	Φ28.6	Φ12.7	TRDK225 HP
157≤MBH<225	Φ28.6	Φ15.9	TRDK225 HP
225≤MBH<314	Φ34.9	Φ19.1	TRDK314 HP
314≤MBH<461	Φ41.3	Φ19.1	TRDK768 HP
461≤MBH	Φ44.5	Φ22.2	TRDK768 HP

Ejemplo: Ver **Tabla 5**: la capacidad de unidades corriente abajo hacia L2 es 140x4=560; es decir, el tubo de gas para L2 es Φ28.6 y para el tubo de líquido es Φ15.9.

A continuación se muestran opciones de conectividad múltiple de tubería para unidad exterior:

Tubería de Refrigerante

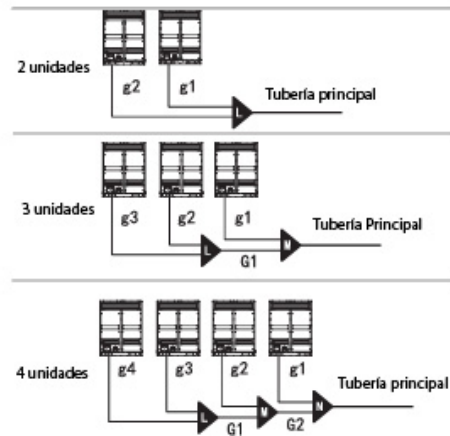


Tabla 10.

Cantidad Unidad Exterior	Diámetro tubo conector Unidad Exterior	Conexión paralela con tubería ramal	Tubo principal
2 unidades	g1, g2: 86-96MBH: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$; 115-155MBH: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$	L: TODK002 HP	Ver Tabla 6 o 7 para ver las dimensiones de tubería principal
3 unidades	g1, g2, g3: 86-96MBH: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$; 115-155MBH: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$ G1: $\Phi 31.8/\Phi 19.1$	L+M: TODK003 HP	
4 unidades	g1, g2, g3, g4: 86-96MBH: $\Phi 25.4/\Phi 12.7$; 115-155MBH: $\Phi 31.8/\Phi 15.9$ G1: $\Phi 31.8/\Phi 19.1$ G 2: $\Phi 41.3/\Phi 22.2$	L+M+N: TODK004 HP	

Nota: Los conjuntos de tubería de la tabla anterior son especiales para este modelo; deben adquirirse separadamente.

Ejemplo

Asumamos un sistema compuesto de tres módulos = 155+140+96 MBH como ejemplo para seleccionar tubería. Tomemos la **Figura 30** como muestra, siempre y cuando la longitud equivalente de tubería en este sistema sea superior a 90m. Identifiquemos la señalización en la gráfica.

Tabla 11.

Capacidad Unid. interior A(x100W)	Tamaño de tubería ramal es $\leq 10m$		Tamaño de tubería ramal es $> 10m$	
	Lado Gas	Lado Líquido	Lado Gas	Lado Líquido
$A \leq 45$	$\Phi 12.7$	$\Phi 6.4$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$
$A \geq 56$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.5$	$\Phi 19.1$	$\Phi 12.7$

A Tubería ramal en el interior de la unidad.

El interior de la unidad muestra tubos ramales a-j. El diámetro de esta tubería ramal deberá seleccionarse según la **Tabla 11**.

B Tubería principal en el interior de la unidad (ver Tabla 9)

- La tubería principal L3 con unidades interiores corriente abajo N1, y N2, cuya capacidad total es de $48 \times 2 = 96$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal C.
- La tubería principal L4 con unidades interiores corriente abajo N3, y N4, cuya capacidad total es de $48 \times 2 = 96$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal D.
- La tubería principal L2 con unidades interiores corriente abajo N1-N4, cuya capacidad total es de $48 \times 4 = 192$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 28.6/\Phi 15.9$; por consiguiente seleccione TRDK225 HP para la tubería ramal B.
- La tubería principal L7 con unidades interiores corriente abajo N6, y N7, cuya capacidad total es de $24 \times 2 = 48$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal G.
- La tubería principal L6 con unidades interiores corriente abajo N9 y N10, cuya capacidad total es de $48 + 24 \times 2 = 96$, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal F.
- La tubería principal L9 con unidades interiores corriente abajo N1, y N2, cuya capacidad total es de $19 + 27 = 46$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 19.1/\Phi 9.5$; por consiguiente seleccione TRDK056 HP para la tubería ramal I.
- La tubería principal L8 con unidades interiores corriente abajo N8-N10, cuya capacidad total es de $48 + 19 + 27 = 87$ MBH, tiene diámetro de tubería de $\Phi 22.2/\Phi 12.7$; por consiguiente seleccione TRDK112 HP para la tubería ramal H.
- La tubería principal L5 con unidades interiores corriente abajo N5-N10, cuya capacidad total es de $48 \times 2 + 19 + 24 \times 2 + 27 = 190$, tiene diámetro de tubería de $\Phi 28.6/\Phi 15.9$; por consiguiente seleccione TRDK225 HP para la tubería ramal E.
- La tubería principal A con unidades interiores corriente abajo N1-N10, tiene una capacidad total de $48 \times 6 + 19 + 24 \times 2 + 27 = 381$ MBH; por consiguiente seleccione TRDK768 HP para la tubería ramal A.

C Tubería principal (ver Tabla 9, Tabla 7):

La Tubería principal L1 en la **Figura 30** con unidades exteriores corriente arriba tiene una capacidad total de $115 + 115 + 155 = 385$ y un diámetro de tubería de gas/líquido, según la **Tabla 7**, de $\Phi 41.3/\Phi 22.2$. La capacidad total de las unidades interiores corriente abajo es de $48 \times 6 + 19 + 24 \times 2 + 27 = 381$ MBH con un diámetro de tubería de gas/líquido, según la **Tabla 9**, de $\Phi 41.3/\Phi 19.1$. Elija la más grande para su selección para que arroje al final un diámetro de tubería de gas/líquido de $\Phi 41.3/\Phi 22.2$.

D Conexión paralela a unidades exteriores

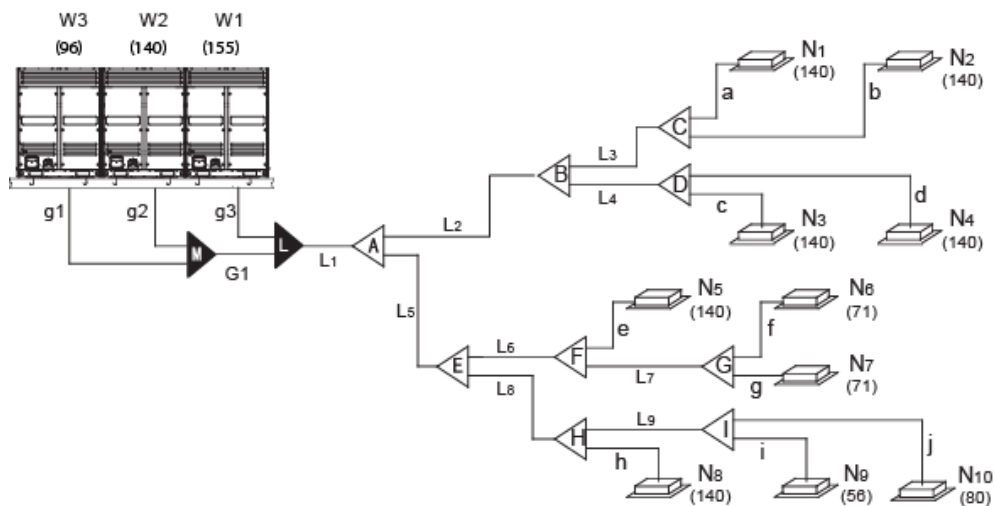
- La unidad exterior enlazada mediante tubería g1 de capacidad 96MBH, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es $\Phi 25.4/\Phi 12.7$.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería g2 de capacidad 140MBH, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es $\Phi 31.8/\Phi 15.9$.
- La unidad exterior enlazada mediante tubería g3 de capacidad 155MBH, se conecta paralelamente a otra unidad exterior con tubería de conectividad múltiple cuyo diámetro será seleccionado de acuerdo al tamaño de su diámetro conector que es $\Phi 31.8/\Phi 15.9$.

Tubería de Refrigerante

- Las unidades corrientes arriba de G1 son las dos unidades exteriores conectadas en paralelo. Ver **Tabla 10** para seleccionar la tercera unidad a ser conectada en paralelo cuyo diámetro debe ser de $\Phi 31.8/\Phi 15.9$.
- Conecte en paralelo las tres unidades exteriores. Véase **Tabla 10** y seleccione TODK003 HP como tubos conectores de la unidad exterior (L+M).

Figura 30.

Seleccionar el tipo de tubería de refrigerante



Remoción de Tierra o Agua en la Tubería

Antes de conectar las unidades interiores, asegúrese de eliminar la tierra, humedad, y cualquier otra partícula extraña de las tuberías mediante un barrido con Nitrógeno a alta presión. Jamás utilice refrigerante de la unidad para esta operación. El no realizar este procedimiento podría generar potenciales obstrucciones en el sistema, fallas en el funcionamiento del mismo y la consecuente pérdida de la garantía.

Instalación de la Tubería de Refrigerante Ramal

Procedimiento Básico

- Determine la disposición de tuberías. Seleccione diámetros y espesores de tubería de refrigerante.
- Prepare e instale las uniones, las abrazaderas y el soporte de las tuberías.
- Determine y prepare los accesorios de las tuberías (codos, curvas, uniones, etc).
- Provéase de suficiente cantidad de nitrógeno seco para la instalación.
- Suelde con circulación de nitrógeno seco por el interior de las tuberías de refrigerante.
- Purgue las tuberías con nitrógeno seco de manera secuencial.
- Realice la prueba de vacío de la tubería de refrigerante-
- Verifique y termine de acondicionar el aislamiento apropiado de las tuberías de cobre.
- Haga prueba de vacío con un vacuómetro.

Tabla 12. Tres Principios de la Tubería de Refrigerante

Tema	Evento	Contramedidas
Estado Seco	Penetración de agua pluvial y líquido/roció durante la instalación produce condensación dentro de la tubería	El diseño de la tubería debe adaptarse a los requerimientos de la obra → Purgado de las líneas → Procedimiento de Vacío
Libre de Impurezas	Oxidación producida por soldadura o ingreso de impurezas exteriores	Carga de gas nitrógeno durante la soldadura; Evitar la penetración de impurezas durante la instalación de las líneas → Purgado de las líneas
Hermeticidad	Imprecisión de la soldadura; fugas de aire en áreas abocinadas y fugas en las orillas	Utilizar la soldadura apropiada; Seguir prácticas apropiadas de soldadura; Procedimiento apropiado de conexión de tubos abocinados; Procedimiento apropiado del apretado de las conexiones → Prueba contra fugas

PRECAUCION

- **Eliminación del aceite en la tubería de cobre para sistemas R410A.**
- **Use únicamente tubería de cobre en sistemas que utilizan refrigerante R410A. Si la tubería de cobre del cual se dispone contiene aceite adherido a sus paredes interiores (durante el proceso de fabricación del tubo), remueva dicho aceite usando algodón que no desprenda pelusa; este algodón deberá estar embebido en R-141B. Los ingredientes de este aceite lubricante en el tubo de cobre es distinto al aceite usado para el refrigerante R410A, pues su reacción con el refrigerante producirá impurezas que podrán afectar el desempeño del sistema.**
- **Nunca mezcle refrigerantes diferentes ni tampoco utilice las mismas herramientas ni dispositivos de medición con diferentes refrigerantes.**
- **No use gas refrigerante para operaciones de vacío.**
- **En caso de no alcanzarse el nivel de vacío apropiado, verifique la presencia de fugas en el sistema. Si no se detecta alguna fuga, opere la bomba de vacío nuevamente durante 1 o 2 horas.**
- **No utilice refrigerante de dudosa calidad.**

Para agregar refrigerante:

Calcule la cantidad de refrigerante R410A a ser añadido de acuerdo con el diámetro y la longitud de la conexión de tubería de líquido de la unidad exterior/interior.

Tubería de Refrigerante

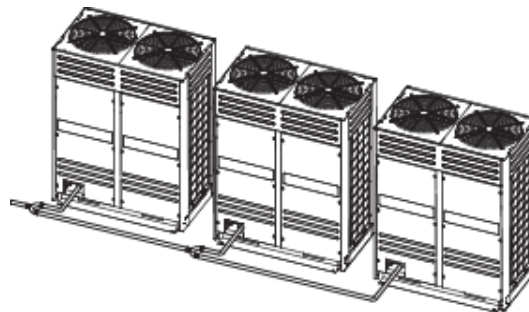
Tabla 13.

Tamaño de Tubería Lado Líquido	Cant. Refrigerante en Kg. por metro a añadir
Φ6.4	0.023kg
Φ9.5	0.060kg
Φ12.7	0.120kg
Φ15.9	0.180kg
Φ19.1	0.270kg
Φ22.2	0.380kg
Φ25.4	0.520kg
Φ28.6	0.680kg

Indicaciones importantes para la instalación de tubería de interconexión entre unidades exteriores

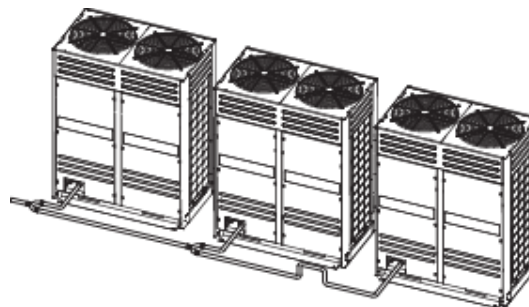
1. La conexión de tubería entre las unidades debe ser en dirección horizontal (**Fig. 31, Fig. 32**). No se permiten trampas (tipo caída) en la tubería de conexión (**Fig. 33**).
2. No se permite dirigir la tubería con tramos elevados que sobrepasen la altura de las conexiones de salida de tubería de las unidades exteriores (**Fig. 34**).

Figura 31.



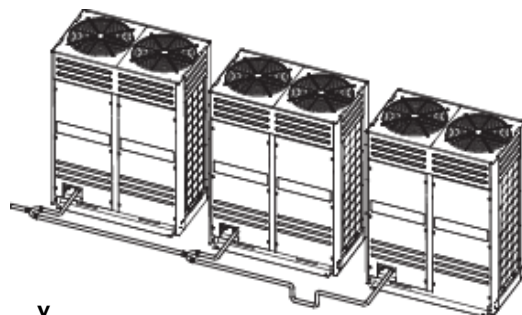
Forma Correcta

Figura 32.



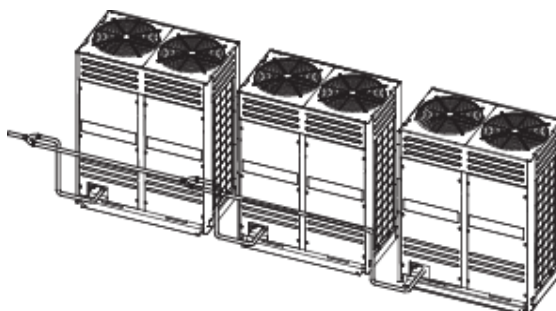
Forma Correcta

Figura 33.



X Forma Incorrecta

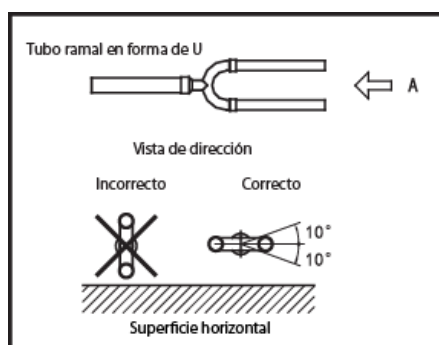
Figura 34.



X Forma Incorrecta

3. La tubería ramal debe instalarse horizontalmente; cualquier desviación del ángulo no debe superar los 10° dado que podría provocar un mal funcionamiento de la unidad.

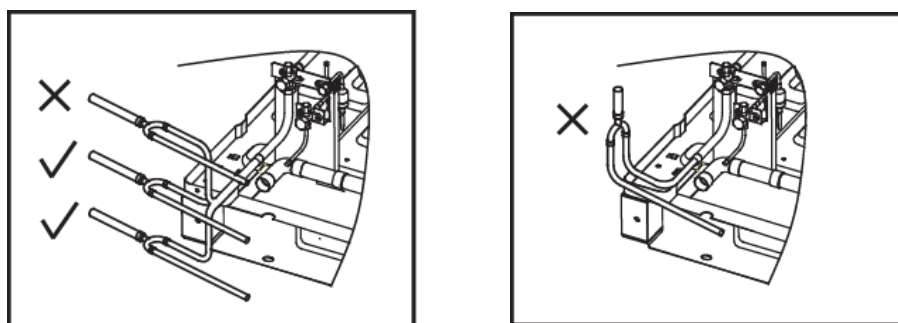
Figura 35.



Tubería de Refrigerante

- Para evitar la acumulación de aceite en la unidad interior, instale la tubería ramal (refnet) de manera apropiada. Ver **Figura 36**.

Figura 36.



Soporte de la Tubería de Refrigerante

Instalación de la tubería horizontal

Durante la operación del acondicionador de aire, el tubo de refrigerante se contrae. Para evitar daños sobre el mismo, coloque soportes para sostenerlo en su trayectoria. Por ejemplo:

Tabla 14.

Diámetro del Tubo (mm)	Menor de 20dia	20dia-40dia	Mayor a 40dia
Intervalo entre puntos de soporte (m)	1	1.5	2

Normalmente, los tubos de gas y líquido deben instalarse en paralelo, seleccionando sus puntos de soporte a intervalos acorde al diámetro de la tubería. Dada la temperatura del refrigerante que fluye por la tubería bajo diferentes condiciones de operación del sistema, dicha tubería sufrirá contracciones, motivo por el cual no se debe apretar mucho la colocación del aislamiento térmico pues podría requebrajar la tubería en los momentos de esfuerzo ejercido sobre la misma.

Instalación de la tubería vertical

Coloque el tubo sobre la pared en su dirección apropiada. En el punto de colocación de la abrazadera para unir las tuberías, coloque un recorte de material protector en la sección de instalación de la abrazadera para proteger el aislamiento de los tubos. Provea un tratamiento anticorrosivo. El tubo en forma de "U" debe instalarse fuera de la unión de tubos mencionado anteriormente.

Tabla 15.

Diámetro del Tubo (mm)	Menor de 20dia	20dia-40dia	Mayor a 40dia
Intervalo entre puntos de soporte (m)	1.5	2.0	2.5

Terminado local

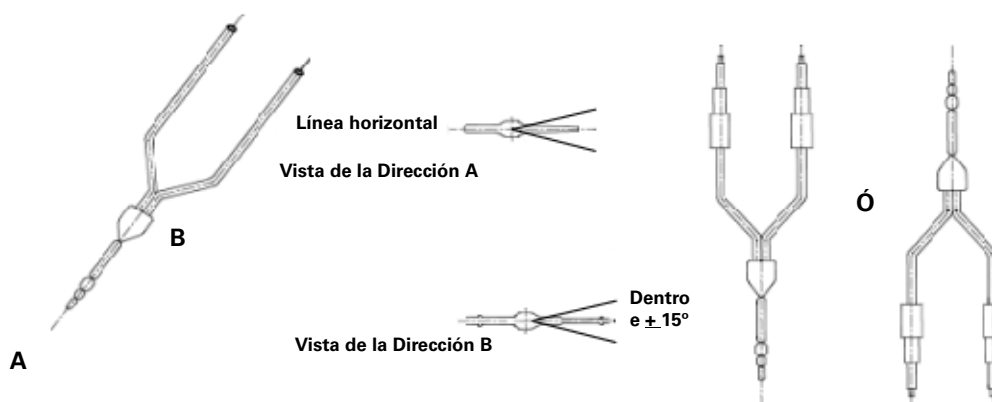
Para evitar la concentración de esfuerzo debido a la contracción de la tubería, aplique sellador protector entre los espacios de las perforaciones en los muros por donde pasan las tuberías.

Requerimientos para el Ensamble de Tubería Ramal o de Bifurcación

Para la instalación de tubería ramal, observe lo siguiente:

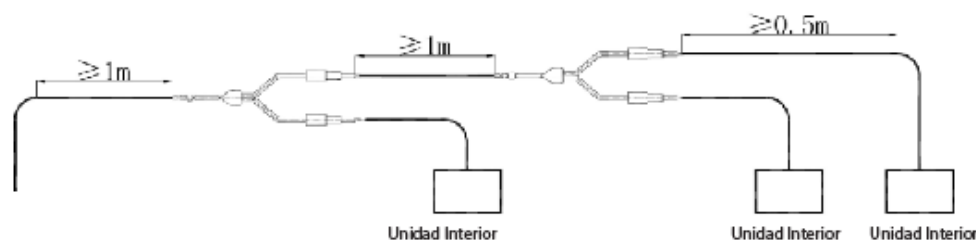
5. No reemplace la tubería ramal por tubería "T".
6. Siga el diseño de tubería y las instrucciones de instalación para constatar los modelos de tubería de bifurcación requerida así como las dimensiones de tubería principal y tubería ramal.
7. No realice dobleces agudos (ángulos de 90°) ni conexiones hacia otra tubería de bifurcación dentro de los 500mm del ensamble de tubería bifurcada original.
8. Es recomendable preparar la tubería bifurcada en espacios adecuados para trabajos de soldadura. De no ser posible, se recomienda pre-fabricar el ensamble de tubería bifurcada.
9. Conecte la bifurcación con el tubo ramal horizontal o vertical, asegurando que el ángulo horizontal se encuentre dentro de los 15°.

Figura 37.



10. Para asegurar el flujo uniforme de refrigerante, observe la distancia entre el ensamble de tubería bifurcada y el tubo recto horizontal.
 - Asegure que la distancia entre el punto de cambio de desviación del tubo de cobre y la sección de tubo recto ramal horizontal adyacente, es mayor o igual a 1m.
 - Asegure que la distancia entre las secciones de tubo recto horizontal de los dos tubos ramales adyacentes, es mayor o igual a 1m.
 - Asegure que la distancia entre el tubo ramal y la sección de tubo recto horizontal utilizado para conectar la unidad interior, el mayor o igual a 0.5m.

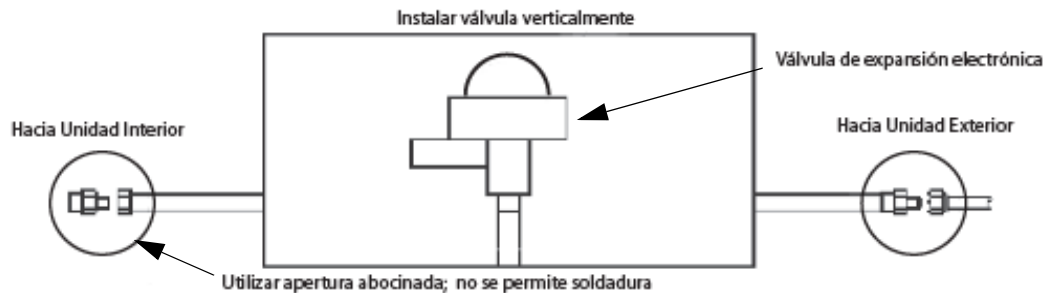
Figura 38.



Instalación de la válvula de expansión electrónica (de instalación en campo) o del tipo montado de fábrica:

Tubería de Refrigerante

Figura 39.



⚠ PRECAUCION

- Instale la válvula de expansión electrónica en posición vertical, sin inclinación (con excepción de unidades para techo o piso).
- Utilice dos llaves para conectar la válvula a los tubos de las unidades interiores y exteriores, cuidando de no dañar los tubos de cobre.
- Utilice la apertura abocinada para conectar la válvula de expansión electrónica a los tubos de las unidades interior y exterior. No emplee la acción de soldadura para hacer las conexiones dado que el calor derivado de dicha acción puede dañar la válvula de expansión electrónica.
- Verifique la dirección de conexión (consulte la etiqueta de la válvula de expansión electrónica).
- Para el tamaño de la válvula, consulte el dibujo anterior.

Prueba de Hermeticidad

- La presión de prueba debe ser de 40 kg/cm² (568 psig). El sistema deberá permanecer con presión durante 48 horas (tomar temperatura al inicio y al final de la prueba con el mismo termómetro a fin de evitar errores de lectura).
- Conecte la tubería en el lado de alta presión junto con la válvula de alta presión.
- Suelde la tubería del lado de baja presión que contiene la conexión al puerto de servicio.
- Cargue nitrógeno desde un tanque con válvula de alta presión y conexión con manómetro.
- Al terminar la prueba, suelde la tubería y válvula esférica de baja presión en el lado de baja presión.

⚠ PRECAUCION

- Para efectuar la prueba de hermeticidad, utilice nitrógeno a presión de 4.3 Mpa (620 psig).
- No conecte la tubería y la válvula en el lado de baja presión, sin antes haber cargado el nitrógeno.
- Durante la acción de soldadura, envuelva la válvula de baja presión y las válvulas niveladoras con un paño mojado.

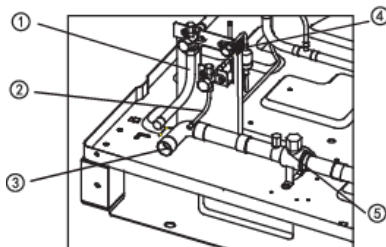
Queda terminantemente prohibido usar oxígeno para prueba de hermeticidad.

Procedimiento de Vacío

- Para la acción de vacío, utilice una bomba de vacío en lugar de refrigerante.
- El vacío debe efectuarse simultáneamente por el lado de líquido y de gas. La lectura del vacuómetro deberá indicar 250 micrones.

Refrigerante Adicional

Si se requiere de agregar refrigerante adicional, calcule la carga según el diámetro y la longitud del tubo conectado al lado de líquido de la unidad exterior/interior. Utilice sólo refrigerante R410A. Ver **Tabla 13** pág. 25.



1	Conectar el tubo de líquido (accesorio de instalación en campo)
2	Balanceador de aceite
3	Conectar el tubo de gas
4	Punto de medición (sólo bombas de calor)
5	Válvula de flotación de baja presión

Instalación del Tubo de Refrigerante

- El adaptador del tubo de refrigerante se localiza dentro de la unidad exterior. Primeramente, retire el panel frontal inferior.
- El tubo puede conectarse desde la parte frontal inferior o desde la muesca inferior de la unidad exterior.
- En el caso de que el tubo sea conectado desde la parte frontal lateral, dirija el tubo a través del panel de cableado de los tubos y luego instale el cabezal de tubos de refrigerante hacia la izquierda, o hacia la derecha.
- En el caso de que el tubo sea conectado desde la muesca inferior, instale el cabezal de tubos de refrigerante hacia la izquierda, hacia la derecha, o hacia atrás, después de su conexión hacia el exterior.
- En el caso de dirigir el tubo desde la parte frontal, primero remueva el panel protector en el sitio de la muesca correspondiente del panel, y luego dirija el tubo hacia el exterior.

Ver siguiente dibujo.

⚠PRECAUCION

Durante la soldadura del tubo de refrigerante, aplique nitrógeno al tubo para evitar la oxidación interna pues, de caso contrario, residuos oxidados podrían bloquear el sistema de circulación de enfriamiento.

Cableado Eléctrico

Tabla 16. Botón SW1 Descripción del Estado de la Unidad

Seleccionar	Desplegado	Notas
1	Dirección unidad exterior	0,1,2,3
2	Capacidad unidad exterior	86, 96, 115, 140, 155
3	Cantidad unidades exteriores	Aparece sólo en unidad principal
4	Cap. total unidades exteriores	
5	Cap. Req. de unidades interiores	Aparece sólo en unidad principal
6	Cap. corregida de unidad principal	Aparece sólo en unidad principal
7	Modo de Operación	0,1,2,3,4
8	Cap. real de operación unidad exterior	Capacidad requerida
9	Condición del ventilador	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
10	Promedio T2B/T2	Valor real
11	Temp. T3 de tubería	Valor real
12	Temp. ambiente T4	Valor real
13	Temp. Descarga compresor Inverter	Valor real
14	Temp. Descarga Compresor Fijo No. 1	Valor real
15	Temp. Descarga Compresor Fijo No. 2	Valor real
16	Consumo Corriente compresor Inverter	Valor real
17	Consumo corriente compresor Fijo No. 1	Valor real
18	Consumo corriente compresor Fijo No. 2	Valor real
19	Grado apertura Válv. Exp. Electrónica	Valor real X 8
20	Presión aire descarga	Valor real X 0.1 MPa
21	Modo unidad interior *	0,1,2,3,4
22	Cantidad unidades interiores	Valor real
23	Ultimo error o código de protección	Sin protección o error, desplegado 00
24		Fin desplegado de estado

- **Desplegado normal:**
En modo espera, despliega cantidad de unidades interiores. Al recibir el requerimiento de capacidad, desplegará la frecuencia de operación del compresor (cantidad de unidades interiores serán las que podrán comunicarse con la unidad exterior).
- **Modo Operativo:**
0 = OFF, 1—FAN, 2—COOL, 3—sólo HEAT,(sólo Calefacción) 4—Enfriamiento Forzado
Velocidad ventilador: 0—OFF, 1-9 Velocidades secuenciales con 9 siendo la velocidad máxima
- **Modo Unidad Interior:** 0 = Calefacción Prioritaria, 1 = Enfriamiento Prioritario, 2 = Modo Prioritario, 3 = Sólo Calefacción, 4 = Sólo Enfriamiento
- **PWV - Apertura Valv. Exp:** Conteo de pulsos = valor de pulsos x 8
ENC1: Botón Ajuste de dirección unidad exterior;
ENC2: Botón Ajuste de capacidad unidad exterior
ENC3: Botón Ajuste de dirección de la red
SW1: Botón de estado: SW2: Enfriamiento forzado
- En el caso de unidades exteriores 86, 96 y 115 MBh, sin frecuencia fija 2 temperaturas de aire de descarga; 2 corrientes de frecuencia fija (incluye cable de que se conecta con CALEF 2 a través del inductor de corriente CT2).

Figura 40.

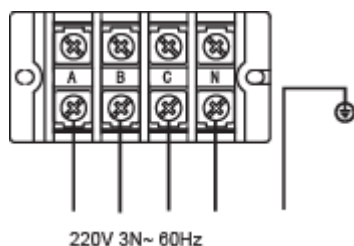


Figura 41.

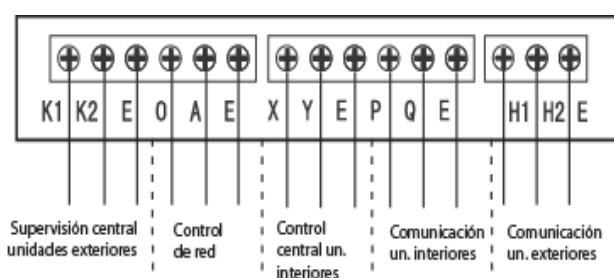
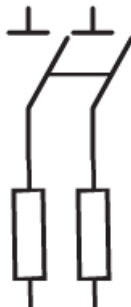


Figura 42.



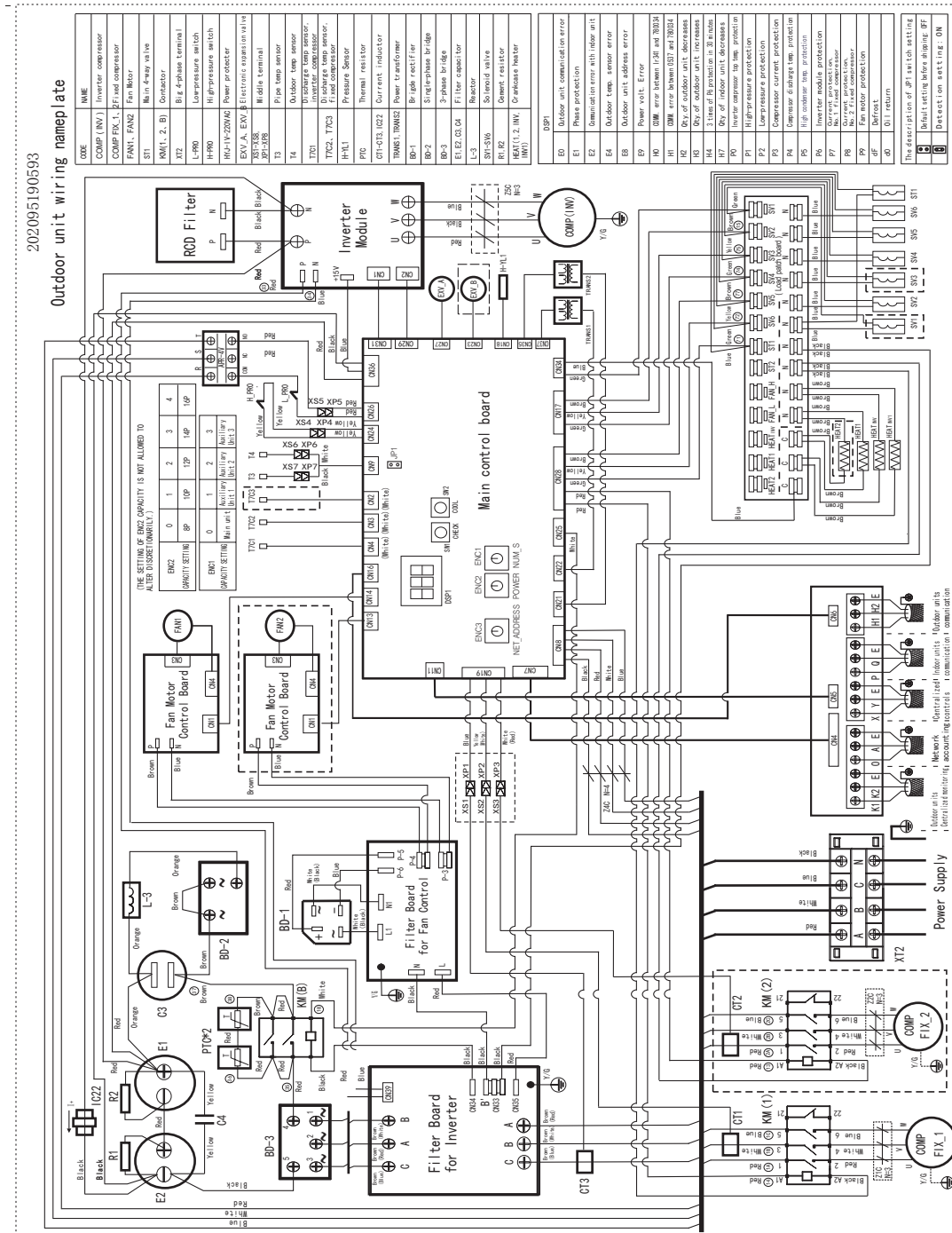
ATENCIÓN !



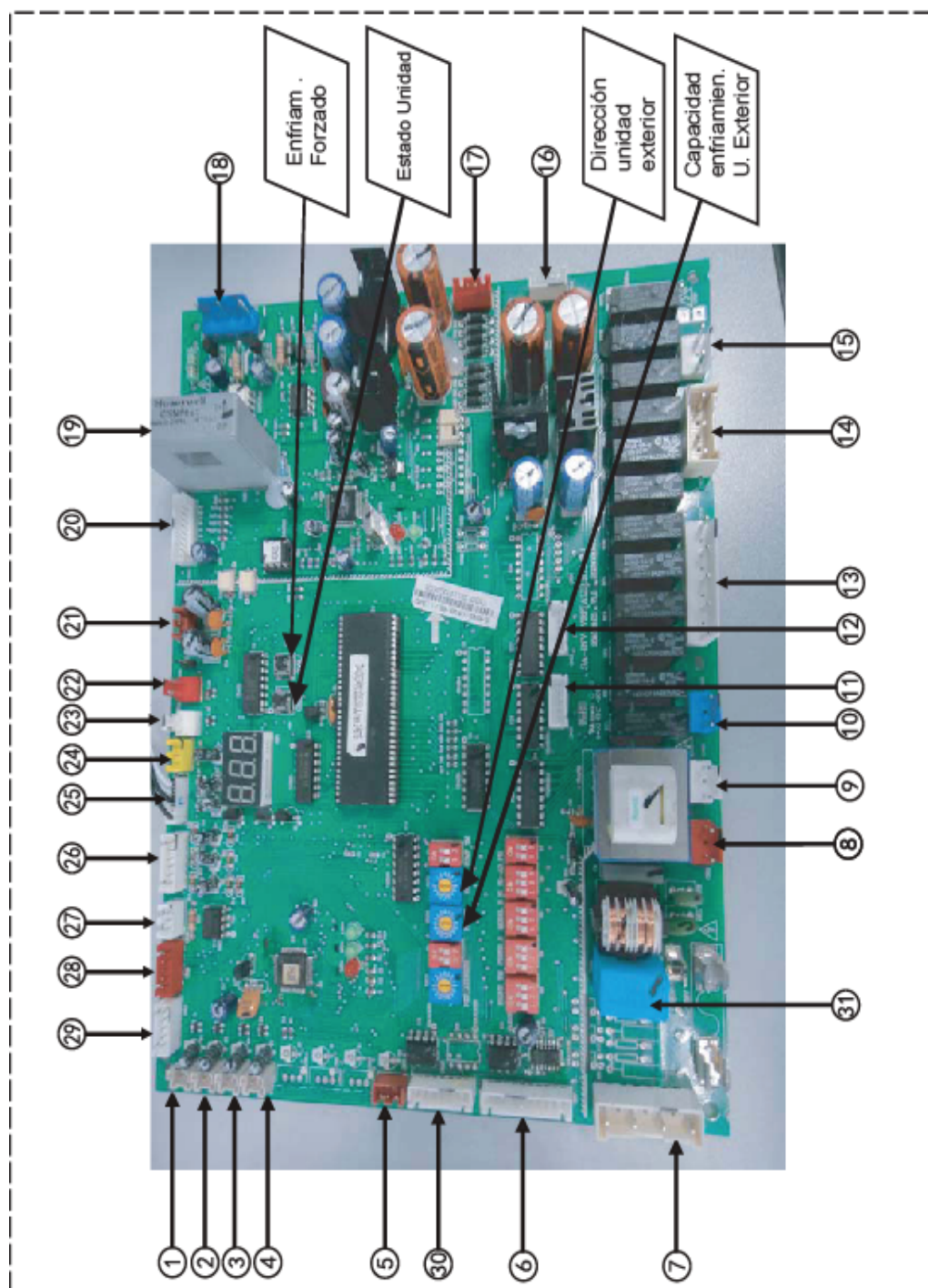
El circuito de suministro de energía (responsabilidad del cliente) para ésta unidad, deberá incluir un interruptor de energía omnipolar para desligar la unidad en servicio de mantenimiento (según norma IEC 60335-2-40: 2002).

Cableado Eléctrico

Diagrama de Cableado - 220V/60Hz/3F



Descripción de la tarjeta principal



Descripción de la tarjeta principal

Tabla 17.

Número	Contenido
1	Reservado
2	Detector temperatura de descarga Compresor fijo No. 2
3	Detector temperatura de descarga Compresor fijo No. 1
4	Detector temperatura descarga en Compresor inverter
5	Suministro de fuerza
6	Comunicación entre unidades interiores y exteriores
7	Voltaje de fase
8	Entrada voltaje Transformador No. 1
9	Entrada voltaje Transformador No. 2
10	Salida carga
11	Activación EXV No. 2
12	Activación EXV No. 1
13	Salida carga
14	Salida carga
15	Salida carga
16	Salida voltaje Transformador No.1
17	Salida voltaje Transformador No.2
18	Inductor de corriente compresor inverter
19	Inductor de corriente principal DC
20	Activación módulo inverter
21	Alimentación del panel de control principal
22	Puerto señal de entrada interruptor de baja presión
23	Puerto señal de entrada interruptor de alta presión
24	Detector de presión del sistema
25	Termistor temperatura ambiente exterior y temperatura serpentín condensador
26	Detector corriente ded inverter Compresores fijos No. 1 y No. 2
27	Puertos de comunicación entre unidades exteriores
28	Control ventilador DC 1
29	Control ventilador DC 2
30	Reservado
31	Suministro voltaje Fase C

Definición de Códigos

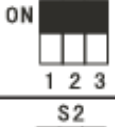
Figura 43.



S1 Definición

	Tiempo de arranque se fija alrededor de tres minutos
	Tiempo de arranque se fija alrededor de 12 minutos (predeterminado de fábrica)

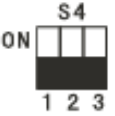
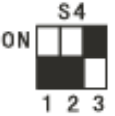
S2 definición

	Retroceso Nocturno 6h/10h (predeterminado de fábrica)
	Retroceso Nocturno 8h/10h
	Retroceso Nocturno 6h/12h
	Retroceso Nocturno 8h/8h

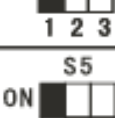
S3 definición

	Reservado
---	-----------

S4 definición

	Presión estática es 0 MPa (predeterminado de fábrica)
	Presión estática es alta presión

S5 definición (para sistemas de Bomba de Calor)

	Modo calefacción prioritario (predeterminado de fábrica)
	Modo enfriamiento prioritario
	Prioridad para la primera unidad Interior que arranque
	Sólo responde a modo calefacción
	Sólo responde a modo enfriamiento

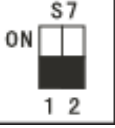
S5 definición (para sistemas Sólo Enfriamiento)

	Sólo responde a modo enfriamiento (predeterm. de fábrica)
---	--

S6 definición

	Operación silenciosa nocturna y búsqueda automática de dirección
	Operación silenciosa nocturna y búsqueda de dirección no-automática. (comunicación igual a unidad exterior (Predeterminado de fábrica)
	Borrar direcciones de unidad interior
	Sin operación silenciosa nocturna y búsqueda de dirección automática.
	Sin operación silenciosa nocturna y búsqueda de dirección no-automática (comunicación igual a unidad exterior)

S7 definición

	Reservado
---	-----------

⚠️ PRECAUCION

- La fuente de suministro de fuerza debe ser independiente tanto para la unidad interior como para la unidad exterior.
- El suministro de energía debe contar con cableado de circuito ramal, con protector de corriente de fuga, e interruptor termomagnético.
- La fuente de suministro de energía, el protector de corriente de fuga, y los interruptores termomagnéticos de las unidades interiores conectadas a la misma unidad exterior, deben ser de clasificación universal. Conecte el suministro total de energía de las unidades interiores de un sistema, dentro del mismo circuito.
- Dirija el cableado de comunicación entre las unidades interiores y exteriores, en la misma dirección del sistema de tubería de refrigerante.
- Se sugiere utilizar cableado de 3 hilos blindado para el cableado de comunicación entre las unidades interior y exterior. No se dispone de cableado de hilo múltiple.
- Todo el cableado deberá cumplir con los códigos nacionales y estatales.
- La instalación del cableado de fuerza deberá realizarse únicamente por técnicos profesionales autorizados.

Cableado Eléctrico

Cableado de Fuerza Unidad Exterior

La fuente de suministro eléctrico deberá ser independiente (sin panel de suministro eléctrico). Véase la **Tabla 19**.

Tabla 18.

Modelo	Suministro Energía	Dia. Min. Cable de Fuerza (mm ²)		Interruptor Manual (A)		Protector Corriente de Fuga
		Tamaño (longitud continua tubo m)	Cable a Tierra	Capac.	Fusible	
86, 96 y 115 MBH	220V 3F~ 60Hz	6AWG (<20 m)	16mm ²	75	60	100mA 0.1 seg o menos
140 y 155 MBH		4AWG (<50 m)				
		4AWG (<20 m)	16mm ²	100	75	
		2AWG (<50 m)				

Notas:

- La selección del cable de los siguientes modelos debe ser independiente conforme a su clasificación nominal: 86, 96, 115, 140, 155 MBH
- El diámetro del cableado y la longitud mostrado en la tabla indican que la condición de caída de voltaje se encuentra dentro de un rango del 2%. Si la longitud excede las cantidades indicadas arriba, seleccione el diámetro de cable de acuerdo a la clasificación nominal aplicable.

Tabla 19. Capacidad Total, capacidad del fusible y del interruptor manual

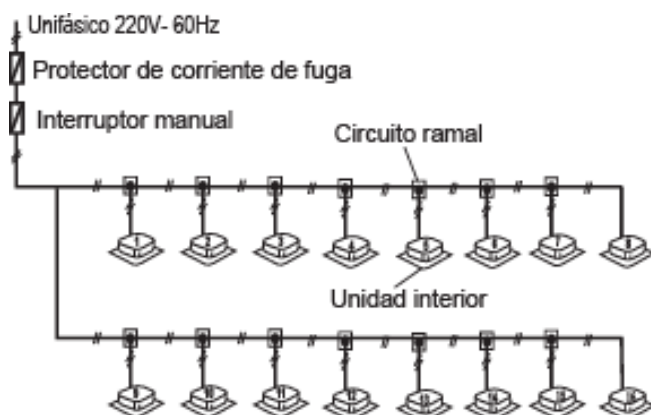
Total MBH	Interruptor Manual (A)	Fusible (A)
96-140	100	75
141-182	150	100
183-280	200	150
281-347	200	175
348-464	300	200
465-492	300	225

Tabla 20. Cable de Fuerza Unidad Interior

Modelo		Suministro Energía	Dia. Min. Cable de Fuerza (mm ²)		Interruptor Manual (A)		Protector Corriente de Fuga
			Longitud Cable ≤20m(≤50m)	Cable a Tierra	Capacidad	Fusible	
Todos los modelos	Calefactor no-auxiliar	Uni-fase 220V 60Hz	2x2.5(4.0)mm ²	1x15mm ²	30	15	20A 30mA 0.1 sec o menor
	Calefactor auxiliar	220V 60Hz					

Nota: El diámetro del cableado y la longitud mostrado en la tabla indican que la condición de caída de voltaje se encuentra dentro de un rango del 2%. Si la longitud excede las cantidades indicadas arriba, seleccione el diámetro de cable de acuerdo a la clasificación nominal

Figura 29. Suministro de Fuerza Unidad Interior



⚠ PRECAUCION

- Coloque dentro de un solo sistema la tubería de refrigerante y el cableado de comunicación entre unidades interiores y entre unidades exteriores.
- No coloque el cableado de comunicación en el mismo tubo conduit. Mantenga una distancia entre los dos tubos. (Capacidad de corriente de suministro de fuerza: menor a 10A—300mm, menor a 50A—500mm).
- Ajuste la dirección de la unidad exterior en el caso de multi-unidades interiores en configuración paralela.

Sistema de Control

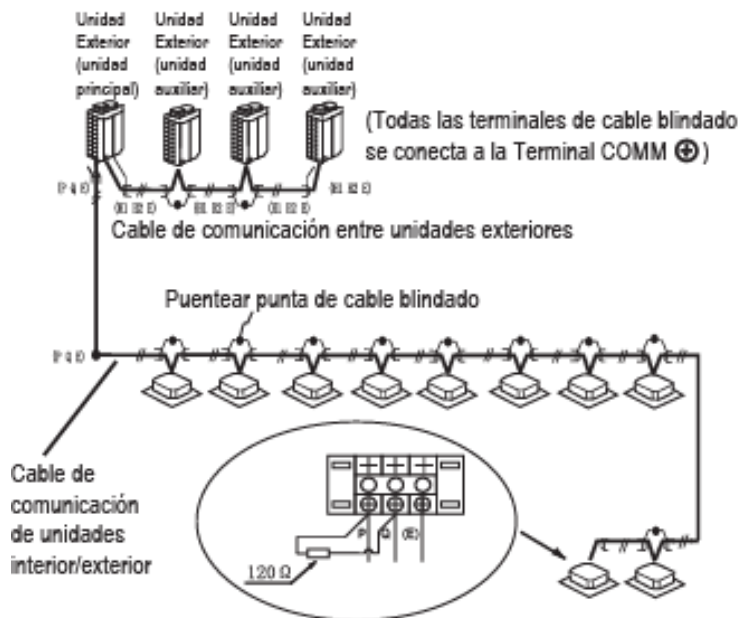
- El cable de control deberá ser de alambre blindado. El uso de cualquier otro tipo de cableado creará señal de interferencia propiciando errores en la operación del equipo.
- Los extremos del lazo de comunicación (unidad exterior y última unidad interior) se deben derivar a tierra.
- El cableado de control no debe dirigirse junto con tubería de refrigerante y cableado de fuerza. Cuando el cableado de fuerza y el cableado de control se distribuyen de manera paralela, se debe mantener un espacio entre ellos de mínimo 300mm para evitar señales de interferencia.
- El cableado de control no debe presentar circuito cerrado.
- El cableado de control muestra polaridad. Durante su conexión, asegure de respetar la polaridad del cableado de control.

Nota: El blindaje deberá conectarse a tierra en la terminal de cableado de la unidad exterior. El cableado de entrada y salida entre el cableado de comunicación de las unidades interiores no debe derivarse a tierra, debiendo conectarse directamente. Las puntas de la unidad interior final deberá conservar circuito abierto.

Cable de Comunicación de Unidades Interior/Exterior

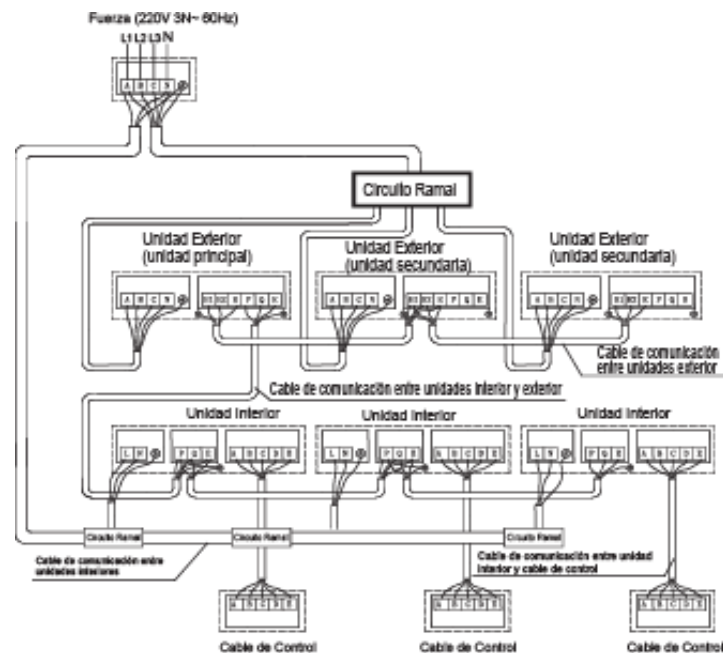
El cable de comunicación deberá ser de 3 conductores multifilamento, mallado, retorcido, con una sección de 1 mm².

Figura 30.



Nota: La última unidad interior instalada en el sistema de comunicación deberá llevar un puente de conexión entre los puertos P y Q mediante un resistor de 120 ohms.

Figura 31.



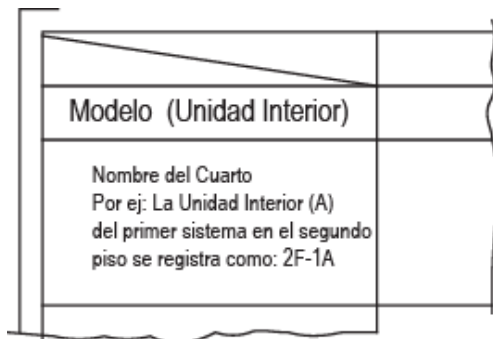
Prueba de Operación

- Antes de iniciar la prueba, confirme que la línea de refrigerante y el cable de comunicación con la unidad interior y exterior han sido conectados al mismo sistema de refrigeración. De lo contrario, podría provocar problemas en la operación del equipo.
- Antes de arrancar la unidad, verifique que se han considerado los siguientes puntos:
 - El voltaje de fuerza se encuentra dentro de $\pm 10\%$ del voltaje nominal;
 - El cable de fuerza y el cable de control están debidamente conectados;
 - No hay presencia de corto circuito en línea alguna.
- Vea que las unidades pasaron las pruebas de presión de 24 horas con nitrógeno: 40kg/cm².
- Verifique que el sistema ha sido evacuado y cargado con refrigerante.
- Asegure que se ha calculado la cantidad de refrigerante adicional para cada grupo de unidades en conformidad con la longitud real de la tubería de líquido. Verifique que cuenta con refrigerante adicional.
- Tenga a la mano los diagramas de tubería y de cableado de control.
- Registre el código de dirección en el plan del sistema.
- Verifique que se han energizado las unidades exteriores durante 24 horas de anticipación para permitir el calentamiento del aceite refrigerante en el compresor.
- Abra la válvula de cierre de la línea de gas, la válvula de cierre de la línea de líquido, la válvula niveladora de aceite líquido y la válvula niveladora de gas/aceite. Si no se abren estas válvulas, se provocarán daños en el sistema.
- Verifique que la secuencia de fase del suministro eléctrico de la unidad exterior es apropiada.
- Verifique que todos los ajustes en las unidades interior y exterior, han sido colocados en conformidad con los requerimientos técnicos del producto.

Identificación de Sistemas Conectados

Para identificar claramente los sistemas conectados entre dos o más unidades interior y unidades exteriores, designe nombres para cada sistema y regístrelos en la etiqueta adherida a la cubierta de la caja de conexiones eléctricas.

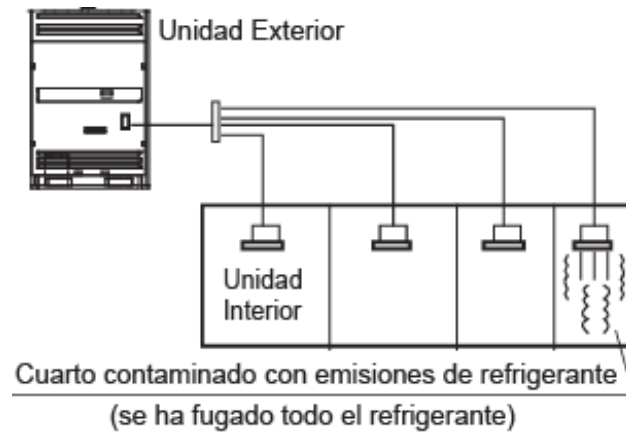
Figura 32.



Fugas de Refrigerante

El acondicionador de aire utiliza refrigerante R-410A. El cuarto debe tener las dimensiones apropiadas para evitar que alguna fuga alcance un nivel peligroso de emisión. El nivel crítico de emisión de refrigerante por espacio ocupado para R-410A es de: 0.24 [kg/m³] en conformidad con la norma ASHRAE15.

Figura 33.



- **Calcule el nivel crítico de emisiones siguiendo los pasos a continuación:**
- Calcular el peso total de refrigerante (A[kg])
- Peso total de refrigerante (A)= Peso de origen (carga de placa de la unidad) + Peso de refrigerante adicional.
- Calcular el volumen crítico interior B (m³) de la zona mas comprometida (menor volumen).
- Calcular el nivel crítico de emisión de refrigerante.

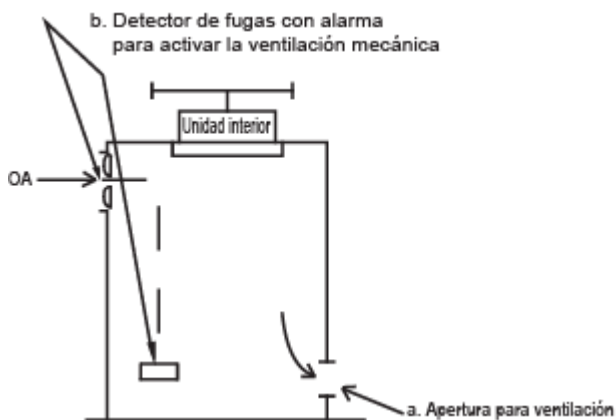
A[kg]

≤ Nivel crítico: 0.24 [kg/m³]

B [m³]

- **Acción Correctiva Contra Emisiones de Refrigerante**
- Instalar mecanismo de ventilación periódica para reducir niveles críticos de refrigerante.
- Instalar detector de fugas con dispositivo de alarma para activar el mecanismo de ventilación cuando no existe la ventilación periódica del espacio.

Figura 34.





Trane optimiza el desempeño de casas y edificios alrededor del mundo. Trane, como empresa propiedad de Ingersoll Rand, es líder en la creación y la sustentación de ambientes seguros, confortables y energético-eficientes, ofreciendo una amplia cartera de productos avanzados de controles y sistemas HVAC, servicios integrales para edificios y partes de reemplazo. Para mayor información, visítenos en www.Trane.com.

Trane mantiene una política de mejoramiento continuo de sus productos y datos de productos reservándose el derecho de realizar cambios a sus diseños y especificaciones sin previo aviso.

© 2012 Trane All rights reserved
TVR-SVN01A-EM 23 Julio 2012
Reemplaza: Nuevo

Nos mantenemos ambientalmente conscientes en el
ejercicio de nuestras prácticas de impresión en un esfuerzo
por reducir el desperdicio.

